

طبعة
مراجعة وملفحة
2012
مرفق CD

النظام الإحصائي SPSS

فهم وتحليل البيانات الإحصائية

الأستاذ
عباس الطلافة
ماجستير في الإحصاء

الأستاذ الدكتور
محمد بلال الزعبي
دكتوراه في الحاسوب

الجامعة الأردنية

منتدى إقرأ الثقافي

للكتب (كوردي - عربي - فارسي)

www.iqra.ahlamontada.com



نشر بدعم من الجامعة الأردنية

الطبعة الثالثة
2012

لتحميل أنواع الكتب راجع: (مُنْتَدَى إِقْرَأَ الثَّقَافِي)

پراي داتلود کتابهای مختلف مراجعه: (منتدی اقرا الثقافی)

بۆدابهزاندهنی جوهرها کتیب: سهردانی: (مُنْتَدَى إِقْرَأَ الثَّقَافِي)

www.iqra.ahlamontada.com



www.iqra.ahlamontada.com

ئىكئىب (كوردى ، عربى ، فارسى)

النظام الاحصائي SPSS

فهم وتحليل البيانات الاحصائية

الاستاذ

عباس الطلافحة

ماجستير في الإحصاء

الأستاذ الدكتور

محمد بلال الزعبي

دكتوراه في الحاسوب

الجامعة الاردنية

نشر بدعم من الجامعة الاردنية



الطبعة الثالثة مزيده ومنقحة

2012

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : (2003/6/1920)

محمد الزعبي ، عباس طلافحة

النظام الاحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الاحصائية .

- عمان: دار وائل للنشر والتوزيع ، 2003.

(340) ص

ر.ا. : (2003/6/1920)

الواصفات: الحاسوب - برمجة

* يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

(رمدك) ISBN 9957-11-341-0

* النظام الاحصائي SPSS

* ا.د. محمد بلال الزعبي - ا. عباس الطلافحة

* الطبعة الثالثة 2012

* جميع الحقوق محفوظة للناسر



دار وائل للنشر والتوزيع

* الأردن - عمان - شارع الجمعية العلمية الملكية - مبنى الجامعة الاردنية الاستثماري رقم (2) الطابق الثاني

هاتف : 00962-6-5338410 - فاكس : 00962-6-5331661 - ص.ب (1615 - الجبيهة)

* الأردن - عمان - وسط البلد - مجمع الفحيص التجاري - هاتف: 00962-6-4627627

www.darwael.com

E-Mail: Wael@Darwael.Com

جميع الحقوق محفوظة، لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله أو إستنساخه أو ترجمته بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي مسبق من الناسر.

All rights reserved. No Part of this book may be reproduced, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without the prior permission in writing of the publisher.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يتقدم المؤلفان بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى
الجامعة الاردنية ممثلة بعمادة البحث العلمي التي
قامت بدعم نشر هذا الكتاب.
كما يتقدمان بالشكر الجزيل للأستاذين الذين قاما
بتقييم مادة هذا الكتاب، ولم يبخلا علينا بأرائهما
القيمة، جزاهم الله عنا كل خير.

SPSS

تقديم

يكتسب النظام الاحصائي SPSS اهمية خاصة لما يتمتع به من ميزات ، اصبح معها اداة لا غنى عنها لدى فئة كبيرة من مستخدمة، من طلبة الجامعات وغيرهم من العاملين في مجالات البحث والدراسات الانسانية والعلمية. وكثير من هؤلاء اعوزتهم الخبرة الفنية في استعمال الحاسوب وكيفية التعامل مع البرامج التي ييسرها لهم نظام SPSS مما يضطرهم الى الاستعانة بذوي الخبرة والمتخصصين، وما يترتب على ذلك - في كثير من الاحيان - من كلفة اضافية مقابل جهد كان من الممكن ان يقوم به مستخدم النظام ، سواء كان طالبا ام باحثا، لو تيسرت له الخبرة الفنية اللازمة بطريقة لا تلقي عليه متطلبات يضيق بها، وفي الوقت نفسه تكون كافية لاغراضه الخاصة.

وهذا الكتاب الذي بين ايدينا محاولة جادة في هذا الاتجاه ، ويمكن ان يؤلف اقصر الطرق التي يتطلع اليها مستخدم النظام في كيفية الاستفادة منه، وفي معالجة القضايا البحثية التي يواجهها معتمدا على نفسه.

لقد بذل مؤلفا هذا الكتاب جهدا متميزا في اعداده واخراجه ، ليكون شاملا لمتطلبات التحليل الاحصائي بمختلف اساليبه وتصاميمه ومراحله، فهو لم يقتصر على تلخيص منظم لاساسيات النظام في معالجة البيانات وحسب، بل مهد لذلك بتقديم نظري للاسلوب الاحصائي مدعما بالامثلة التوضيحية ، ليتقل بعدها الى عمليات المعالجة والتحليل خطوة بخطوة، مستشهدا عند كل خطوة بالشاشات التوضيحية، متبعا ذلك بعرض للنتائج وبيان دلالاتها وتفسيراتها المحتملة وطرق التعبير عنها في تقرير البحث.

ولهذا الكتاب فوائد عملية يجدر التنويه بها ، ومنها انه لا يفترض في مستخدم النظام معرفة مسبقة بلغات الحاسوب او تقنيات التعامل معه او معرفة متخصصة في الاساليب الاحصائية الخاصة التي يعالجها نظام SPSS. هنا يصف الكتاب اجراءات مبسطة وواضحة تفيد مستخدم النظام في تعريف متغيراته وبياناته، وقواعد ترميزها وادخالها الى الحاسوب، وحفظها واستدعائها في مرحلة عملية المعالجة، وتشغيل البرنامج الاحصائي المحدد المستهدف في التحليل، وتصميم الشكل الذي تستدعي في النتائج. والمهم في هذا كله ان يصبح في مقدور مستخدم النظام ان يسترشد بهذا الكتاب ليتولى بنفسه جميع هذه العمليات ويتوصل بنفسه الى النتائج التي يبحث عنها، وعندما يكتسب شيئا من الخبرة في اجراءات النظام يستطيع ان يتعامل مع اية تطورات جديدة طارئة في عمليات البحث واجراءات هذا النظام .

واخيرا فقد عمل المؤلفان ما وسعهما من جهد لتلبية حاجات لدى مستخدمي النظام الاحصائي SPSS بالقدر الذي تكشف لهما هذه الحاجات من خلال خبرة طويلة مع فئات من الباحثين والطلبة، وقد لا تكون الصورة التي توصلنا اليها الاكثر اكتمالا واحكاما في جميع جوانبها ، فقد يكتشف لدى بعض مستخدمي الكتاب ان هناك ما يستدعي المراجعة والتعديل وهو امر متوقع في باكورة كل عمل، ولا بد من اخذه بعين الاعتبار ، ويرحب مؤلفا الكتاب باية ملاحظات يتلقاها شاكرين ، لتتم بموجبها مراجعة لاحقة لهذا الكتاب .

والله من وراء القصد

الاستاذ الدكتور عبدالله زيد الكيلاني

تمهيد

يعتبر الاحصاء من العلوم التي يحتاجها معظم المهتمين من مختلف التخصصات والمستويات العلمية لتمكينهم من اجراء الدراسات والبحاث، ويعتبر النظام الاحصائي SPSS الاكثر استخداماً لاجراء التحليلات الاحصائية . ونظراً لافتقار المكتبة العربية وحاجة الباحث والطالب العربي لاستخدام هذا النظام فقد جاء هذا العمل المتواضع، املين ان يلبي حاجة الباحثين باقل جهد ووقت ممكنين. وقد اخذ بعين الاعتبار توضيح الجانب النظري للاستلوب الاحصائي من خلال الشرح المبسط ، وذلك باستخدام امثلة حقيقية لمشكلات بحثية ، تبعها شرح مفصل خطوة بخطوة لطريقة تحليل هذه المشكلات البحثية ، ثم شرح مفصل للنتائج وكيفية فهمها وكتابتها في التقرير النهائي. وتضمن هذا الكتاب اسطوانة CD تحتوي على بيانات تلك الأمثلة التي ستستخدم أثناء الشرح والتطبيق والتمرن . وقد احتوى هذا الكتاب على جميع الجوانب التي يحتاجها الباحث بشكل متسلسل ومفصل ففي الفصل الأول مقدمة الى علم الاحصاء وتعريف بالمتغيرات وأنواعها والعينات وطرق جمع البيانات، واحتوى الفصلان الثاني والثالث الخطوة التالية بعد جمع البيانات وهي عمليات الترميز وادخال البيانات والتعامل مع الملفات ونجهزها تمهيدا لعمليات التحليل ، واشتمل الفصل الرابع على الاجراءات التنظيمية للملفات التي تسبق عمليات التحليل من انشاء لمتغيرات جديدة ستستخدم في التحليل ، أو اعادة لترميز المتغيرات الموجودة وذلك تمهيدا للتحليل، اما الفصول التالية فقد تناولت عمليات تحليل البيانات، ففي الفصلين الخامس والسادس شرح للاجراءات الاحصائية التي تستخدم لوصف المتغيرات بجميع أنواعها سواء من خلال الطرق الوصفية الرقمية ام الرسومات البيانية، وقد احتوى الفصل السادس على اجراء Crosstabs واختبار مربع كاي المستخدم لفحص استقلالية متغيرات نوعية او ترتيبية. وتطرقت الفصول السابع

والثامن والتاسع الى الطرق الاحصائية المتقدمة المستخدمة لاجراء الاختبارات الاحصائية تمهيدا لاتخاذ القرارات، وذلك من خلال مجموعة من الأمثلة الحقيقية لمشكلات بحثية، فقد احتوى الفصل السابع على شرح نظري لاشكال اختبارات وطرق استخدامها والطرق المختلفة لاجراء الاختبار هذه الاختبارات، واحتوى الفصل الثامن شرحا مفصلا لطرق حساب تحليل التباين بأشكاله المختلفة والتي من ضمنها تحليل التباين المشترك ANCOVA، واحتوى الفصل التاسع شرحا لطرق حساب معاملات الارتباط بأشكالها المتعددة وشرحاً لطرق حساب تحليل الانحدار المتعدد بجميع أشكاله.

وقد استخدمت النسخ 15 و 16 و 17 من النظام الاحصائي SPSS لاجراء جميع التطبيقات والتمارين، مع ملاحظة أن المستخدم يستطيع استخدام أي من الاصدارات السابقة لهذا النظام لاجراء تلك التطبيقات والتمارين فالشبه كبير بين تلك النسخ.

وختاماً نسأل الله تعالى أن يكونوا قدمناء نافعا للباحث والطالب العربي والله من وراء القصد.

المؤلفان

عمان، 2012

المحتويات

الفصل الأول: مقدمة إلى النظام الإحصائي SPSS

15	1-1 مقدمة
16	2-1 المتغيرات (Scales) Variables
17	1-2-1 تصنيف المتغيرات حسب نوع البيانات
18	2-2-1 تصنيف المتغيرات حسب علاقاتها مع بعضها البعض
19	3-2-1 تصنيف المتغيرات حسب مستويات قياسها
21	3-1 العينات Samples
22	1-3-1 العينات العشوائية البسيطة Simple Random Samples
22	2-3-1 العينات الطبقية Stratified Random Sample
22	3-3-1 العينات العنقودية Cluster Samples
23	4-3-1 العينات المنتظمة Systematic Samples
23	4-1 جمع البيانات Collecting Data
24	1-4-1 المقابلة الشخصية Personal Interview
24	2-4-1 المقابلة عن طريق الهاتف Telephone Interviews
25	3-4-1 الملاحظة المباشرة Direct Observation
25	4-4-1 الاستبانة Questionnaire
28	5-1 الترميز
30	6-1 التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS
30	1-6-1 تشغيل نظام SPSS
31	2-6-1 شاشات SPSS
33	3-6-1 ملفات نظام SPSS
34	4-6-1 القوائم الرئيسية في SPSS
37	7-1 شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) SPSS Toolbar

الفصل الثاني: التعامل مع الملفات وإدخال البيانات

(قوائم File و Edit و View)

- 39 1-2 قائمة ملف File
- 40 1-1-2 فتح ملف بيانات جديد وتعريف المتغيرات وإدخال البيانات
- 50 2-1-2 حفظ (تخزين) البيانات Saving Data
- 52 3-1-2 فتح ملف بيانات مخزن Open
- 53 4-1-2 نقل البيانات من وإلى النظام SPSS
- 56 5-1-2 الخروج من نظام SPSS : Exit
- 56 2-2 قائمة تحرير Edit
- 57 1-2-2 حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable (Columns)
- 57 2-2-2 حذف الحالات (صفوف) Delete Cases (Rows)
- 57 3-2-2 إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable
- 58 4-2-2 إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases
- 58 5-2-2 البحث عن الحالات Go To Case
- 59 6-2-2 البحث عن القيم Finding Values
- 60 7-2-2 نسخ ونقل البيانات Copy And Move
- 60 3-2 قائمة عرض View
- 61 1-3-2 تغيير نمط خط البيانات Fonts

الفصل الثالث: التعامل مع البيانات (قائمة Data)

- 63 1-3 مقدمة
- 64 2-3 ترتيب البيانات Sorting Data
- 65 3-3 دمج (تجميع) الملفات Merge Files
- 65 1-3-3 الطريقة الأولى: Merging files with Same Variables for Different Cases
- 69 2-3-3 الطريقة الثانية: Merging files with Different Variables for Same Cases
- 74 5-3 استخراج احصاءات فئات من الأفراد: تقسيم الملفات Split Files

76	.....	Select Cases	اختيار الحالات 6-3
83	.....	Aggregate	تجميع (تلخيص) الحالات 7-3

الفصل الرابع: قائمة التحويلات Transformation

87	.....	1-4 مقدمة
89	.....	2-4 العمليات الحاسوبية Computer
91	.....	1-2-4 استخدام الجمل الشرطية IF
94	.....	2-2-4 استخدام الدوال Functions
96	.....	3-4 حساب عدد القيم المتشابهة Count Values Within Cases
99	.....	4-4 إعادة الترميز Recode
100	.....	1-4-4 إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable
104	.....	2-4-4 إعادة الترميز في المتغير نفسه Recode into same Variable
106	.....	5-4 إعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode
109	.....	6-4 إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series
111	.....	7-4 تبديل القيم المفقودة Replace Missing Values
113	.....	8-4 بناء الرتب Rank

الفصل الخامس: وصف المتغيرات الرسمية Nominal Variables

117	.....	1-5 مقدمة
118	.....	1-1-5 استخدام الإجراء (Frequencies)
120	.....	2-1-5 حساب التكرارات عن طريق الإجراء Frequencies
124	.....	3-1-5 تمثيل النتائج بيانياً
132	.....	4-1-5 كتابة النتائج
133	.....	5-1-5 تمارين
134	.....	6-1-5 الإجراء الاحصائي Crosstabs واختبار مربع كاي χ^2
140	.....	7-1-5 تمارين

الفصل السادس: وصف المتغيرات الكمية Quantitative Variable

141	1-6 مقدمة
148	2-6 استخدام الإجراء Descriptive Statistics: Descriptives
152	3-6 كتابة النتيجة
152	4-6 استخدام الإجراء الاحصائي Explore
165	5-6 حساب العلامات المعيارية (Z-SCORES) والرتب المئينية (Percentile Ranks) ...
171	6-6 تمثيل النتائج بيانيا
171	1-6-6 استخدام الرسم البياني Histogram
179	2-6-6 استخدام الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot
182	3-6-6 استخدام الرسم البياني Boxplot
189	7-6 ملاحظات لكتابة التقارير
189	8-6 تمارين

الفصل السابع: الفرضيات الاحصائية واختبار T (T-Test)

193	1-7 الفرضية الاحصائية
195	2-7 اختبارات
196	3-7 اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)
198	1-3-7 إجراء الاختبار الاحصائي (T) للعينة الواحدة One-Sample T-Test ...
202	2-3-7 كتابة النتيجة
202	3-3-7 تمارين
203	4-7 اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test
204	1-4-7 إجراء الاختبار الاحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test
207	2-4-7 كتابة النتيجة
207	3-4-7 تمارين
209	5-7 اختبار T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test
210	1-5-7 شروط اختبار T للعينات المستقلة
210	2-5-7 إجراء الاختبار الاحصائي T لعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

214	..... 3-5-7 كتابة النتيجة
215	..... Cut Point 4-5-7 نقطة القطع
215	..... 5-5-7 استخدام بعض الرسومات البيانية التوضيحية نتيجة الاختبار
216	..... 6-5-7 تمارين

الفصل الثامن : تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance

219	..... 1-8 مقدمة
219	..... 2-8 تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA)
222	..... 1-2-8 الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين
223	..... 2-2-8 إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA
236	..... 3-2-8 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي
238	..... 4-2-8 كتابة النتائج
240	..... 5-2-8 تمارين
241	..... 3-8 تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance
247	..... 1-3-8 إجراء تحليل التباين الثنائي
260	..... 2-3-8 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي
262	..... 3-3-8 تحليل التباين والمستوى الأعلى Higher-Way ANOVA
263	..... 4-3-8 كتابة النتائج
266	..... 5-3-8 تمارين
269	..... 4-8 تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance

الفصل التاسع: الارتباط والانحدار

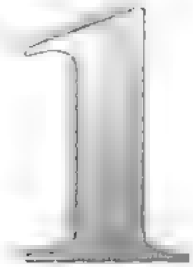
277	..... 1-9 مقدمة
278	..... 2-9 الارتباط الثنائي Correlation Bivariate
279	..... 1-2-9 الشروط الواجب توافرها لاستخدام معامل الارتباط بيرسون
280	..... 2-2-9 حساب قيمة معامل الارتباط
285	..... 3-2-9 تمثيل النتائج خلال الرسومات البيانية

288	..... 4-2-9 كتابة النتائج
288	..... 5-2-9 تمارين
290	..... Partial Correlations الارتباط الجزئي 3-9
292	..... 1-3-9 الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الارتباط الجزئية
293	..... 2-3-9 حساب معاملات الارتباط الجزئية
297	..... 3-3-9 استخدام الرسوم البيانية لتوضيح النتائج
301	..... 4-3-9 كتابة النتائج
303	..... 5-3-9 تمارين
304	..... Linear Regression تحليل الانحدار الخطي 4-9
304	..... 1-4-9 تحليل الانحدار الثنائي
305	..... 2-4-9 الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الانحدار
306	..... 3-4-9 إجراء تحليل الانحدار الثنائي
312	..... 4-4-9 استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج
314	..... 5-4-9 اختبار شروط تحليل الانحدار من خلال الرسم البياني
318	..... 6-4-9 كتابة النتائج
318	..... 7-4-9 تمارين
319	..... Multiple Linear Regression تحليل الانحدار الخطي المتعدد 5-9
320	..... 1-5-9 إجراء تحليل الانحدار الخطي المتعدد
324	..... 2-5-9 نتائج تحليل الانحدار باستخدام طريقة Enter
326	..... 3-5-9 كتابة النتائج
329	..... 4-5-9 نتائج تحليل الانحدار باستخدام طريقة Stepwise
331	..... 5-5-9 كتابة النتائج
334	..... 6-5-9 تمارين
337	..... قائمة المراجع العربية
339	..... قائمة المراجع الانجليزية

الفصل الأول

مقدمة إلى النظام الاحصائي

SPSS



1-1 مقدمة

يبحث علم الاحصاء في طرائق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها من خلال مجموعة من الطرائق الرياضية او البيانية. وتهدف هذه العملية الى استخلاص معلومات من خلال وصف متغير او مجموعة من المتغيرات من البيانات المتوفرة من العينة عن هذه المتغيرات والتوصل بالتالي الى قرارات مناسبة تعمم على المجتمع الذي اخذت منه هذه العينة. ومن المعروف ان جمع المعلومات من جميع افراد المجتمع امر شاق يصعب تحقيقه في كثير من الاحيان ، فذلك يحتاج الى وقت وجهد ومال كثير ، اما اخذ عينة عشوائية وممثلة من هذا المجتمع فعملية اسهل وتحتاج لجهد ووقت ومال اقل.

والبحث الذي يستخدم الاساليب الاحصائية للخروج بالتائج والقرارات لابد ان يمر في عدة خطوات ، اول هذه الخطوات تحديد المشكلة التي يراد دراستها ، وتحديد هذه المشكلة يكون العنصر الاول لعلم الاحصاء قد تم تحديده وهو تحديد المتغيرات المراد دراستها وشكل علاقاتها مع بعضها البعض.

أما الخطوة الثانية بعد تحديد المشكلة (المتغيرات) فهي تحديد الاداة التي ستستخدم لجمع البيانات ، وربما تكون هذه الاداة استبانة مثلا او جهازا في مختبر ، وبعد تحديد الاداة فان الخطوة الثالثة هي تحديد العينة التي ستجمع منها البيانات وطرائق جمعها، وتأتي بعد ذلك الخطوة الرابعة وهي ترميز البيانات (Coding) وتحويلها الى ارقام او حروف حتى يسهل ادخالها الى الحاسوب ويسهل التعامل معها، ثم ادخال هذه البيانات الى الحاسوب وتجهيزها لعملية التحليل الاحصائي، ومن ثم اجراء التحليلات الاحصائية حسب اهداف البحث المنشودة. والخطوتان الاخيرتان هما هدفنا في هذا الكتاب.

وقبل تناول عمليات الادخال والتحليل لابد من مراجعة الركائز الاساسية لعلم الاحصاء (المتغيرات وطرائق جمع البيانات (الادوات) وطرائق اخذ العينات) لانها، أي هذه الركائز، تحدد الى حد كبير نوع التحليل الاحصائي المنشود كما تلعب طرائق جمع البيانات وطرائق اخذ العينات الدور الاساسي في دقة النتائج الاحصائية ، فاذا كانت اداة جمع البيانات غير دقيقة فان البيانات ستكون غير دقيقة ايضاً، اما اذا كانت العينة غير ممثلة مثلا فان النتيجة لا تمثل جميع افراد المجتمع، واذا كانت العينة ليست عشوائية وقيم افرادها تعتمد على بعضها بعضا فان النتائج التي نحصل عليها ستكون مُضللة وغير صحيحة.

1-2 المتغيرات (Scales Variables)

تعرف المتغيرات بانها الخصائص او الصفات التي يمكن قياسها، وتختلف درجاتها بين الافراد او المجموعات او لفرد معين عبر الزمن. والمتغيرات اما احصائية او عشوائية، فالمتغير الاحصائي يمثل القيم التي تاخذها ظاهرة ما، في حين ان المتغير العشوائي هو عبارة عن ظاهرة نوعية او كمية لا يمكن التنبؤ بها بشكل مسبق وتقرن بقيم احتمالية.

وهناك عدة تصنيفات للمتغيرات، فهناك تصنيفات تعتمد على نوع البيانات، وهناك تصنيفات تعتمد على علاقة المتغير مع المتغيرات الأخرى في مشكلة البحث أو الدراسة، وهناك تصنيفات تعتمد على مستوى القياس للمتغير والذي يحدد من خلاله شكل البيانات التي سيتم الحصول عليها عن متغير معين عند جمع البيانات من أفراد العينة.

1-2-1 تصنيف المتغيرات حسب طبيعتها

تصنف المتغيرات حسب طبيعتها إلى صنفين رئيسيين

1- المتغيرات المتصلة **Continues**، وهي المتغيرات التي تقع درجات قياسها على تدرج كمي متصل بمعنى أنه يمكن الحصول على أي قيمة ضمن مدى هذا المتغير، ويكون لهذه المتغيرات توزيعاً احتمالياً متصلاً مثل التوزيع الطبيعي.

2- المتغيرات المنفصلة **Discrete** وهي المتغيرات التي تأخذ قيماً من مجموعة منتهية من القيم، وتقسم إلى نوعين:

أ- المتغيرات النوعية، وهي الخصائص أو الصفات التي لا يمكن قياسها بشكل كمي (رقمي)، وفي الغالب هي خصائص أو صفات ذات فئات لا تحمل معنى كمي، ومثال على ذلك متغير الجنس الذي يحتمل أحد بديلين أما ذكر أو أنثى، وهاتين الفئتين لا تحمّلان أي معنى كمي لها وبالتالي لا يمكن إجراء أي عمليات حسابية على البيانات المتوفرة من هذا الشكل من المتغيرات، فقط نستطيع تصنيف أفراد المجتمع أو العينة إلى هذه الفئات.

ب- المتغيرات الكمية المنفصلة، وهي المتغيرات التي تأخذ قيماً كمية من مجموعة منتهية وقابلة للعد من القيم، مثل عدد الطلبة في صف معين أو عدد المراجعين لعيادة في يوم ما. ويلاحظ هنا أنه من الممكن إجراء العمليات الحسابية على هذا الشكل من البيانات خلافاً للمتغيرات النوعية.

1-2-2 تصنيف المتغيرات حسب علاقاتها مع بعضها البعض

تصنف المتغيرات حسب علاقاتها مع بعضها البعض الى :

- 1- المتغيرات المستقة : وهي المتغيرات التي يفترض الباحث انها تؤثر على متغيرات اخرى، مثلا اذا اردنا فحص اثر استخدام اللوح التفاعلي في التدريس على تحصيل الطلبة في الرياضيات بالمقارنة مع الطريقة العادية ، تكون طريقة التدريس هي المتغير المستقل.
- 2- المتغيرات التابعة : وهي المتغيرات التي يفترض الباحث انها تتأثر بمتغيرات اخرى، في المثال السابق التحصيل في الرياضيات يكون هو المتغير التابع لانه حسب افتراض الباحث يتأثر بطريقة التحصيل.
- 3- المتغيرات المعدلة: وهي متغيرات يفترض الباحث انها تؤثر على قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة. مثلا اذا اردنا فحص اثر استخدام اللوح التفاعلي على تحصيل الطلبة في الرياضيات، واذا تبين ان الطريقة الاولى افضل للطلبة الذين لديهم مهارات قراءة عالية من الطلبة الذين لديهم مهارات قراءة متدنية والطريقة العادية افضل للطلبة الذين لديهم مهارات قراءة متدنية من الطلبة الذين لديهم مهارات قراءة عالية فان مهارات القراءة يكون متغيرا معدلا للعلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات.
- 4- المتغيرات الوسيطة او الدخيلة: هي متغيرات تفسر العلاقة بين متغيرين ومثال ذلك الدافعية للتعلم ربما يكون متغيرا وسيطا بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات لانه يفسر وجود العلاقة بينهما، فاذا كانت الدافعية غير موجودة فان العلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل تكون غير موجودة ايضا.

5- المتغيرات الضابطة : وهي المتغيرات تؤثر على العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل، ولكن الباحث يقوم بضبط اثر هذا المتغير لان اهتمامه يكون فقط في اثر المتغير المستقل على المتغير التابع. ومثال ذلك مستوى التحصيل السابق في الرياضيات ربما يكون متغيرا ضابطا لانه يؤثر على العلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات، ويتم ضبط اثر هذه المتغيرات اما من خلال الاساليب الاحصائية او عند اختيار افراد العينة.

1-2-3 تصنيف المتغيرات حسب مستويات قياسها

ويمكن تصنيف المتغيرات حسب طبيعة البيانات التي توفرت من عينة الدراسة فعليا، فمتغير الجنس مثلا لا يشبه من حيث طبيعة البيانات متغير العمر والذي لا يشبه درجة الاعتقاد بموضوع معين. وتصنيف المتغيرات حسب طبيعة البيانات يسمى بمستوى قياس المتغير وله أربعة مستويات هي:

1- القياس الاسمي (Nominal measurement)

وهو قياس للمتغيرات النوعية التي لها عدد فئات محدد من دون أي معنى كمي لهذه الفئات، اذ يمكن فقط تصنيف افراد المجتمع الى هذه الفئات دون افضلية لاحداها على الاخرى. مثلا متغير الجنس يصنف افراد المجتمع الى فئتين: الذكور و إناث. كدست متغير المحافظة الذي من خلاله يمكن تصنيف افراد المجتمع الى عدد من الفئات كل منها يمثل محافظة معينة. ونحن في معظم الاحيان نعطي ارقاما (Coding) لتدل على هذه الفئات، الا ان هذه الارقام ليس لها معنى كمي. فمثلا اذا رمزنا للذكور بالرقم (1) والاناث بالرقم (2) فان هذا لا يعني ان الرقم 2 (رمز للاناث) هو ضعف الرقم 1 (رمز الذكور)، وبذلك لا يمكن اجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة على مثل هذه المتغيرات.

2- القياس الترتيبي (Ordinal measurement)

القياس الترتيبي هو قياس لمتغير على شكل فئات، يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، ولكن لا يمكن تحديد الفروق بدقة بين قيم الأفراد المختلفة، مثلاً كبير، وسط، صغير هي ثلاث إجابات محتملة تستخدم لوصف الحجم النسبي لشيء ما، ونقول إن A أكبر من B ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر A عن B.

والفئات العمرية هو مثال آخر على هذا النوع من القياس :

العمر: ○ أقل من 30 عاماً

○ من 30-39 عاماً

○ من 40-49 عاماً

○ من 50-59 عاماً

○ 60 عاماً فأكثر

فنقول هنا أنه تم قياس العمر على المستوى الترتيبي كوننا نستطيع فقط القول إن الفرد الذي يقع عمره في الفئة الثالثة هو أكبر من الفرد الذي يقع عمره في الفئة الثانية. علماً أن متغير العمر يمكن قياسه في مستويات أعلى كما سيتضح لاحقاً.

3- القياس الفتوي (Interval measurement)

إذا كنت تعرف أن علامة علي في مادة الرياضيات هي أكثر من علامة أحمد وانعلامة أحمد أكثر من علامة سالم فانتا نعرف هنا ترتيب الأفراد فقط أما إذا عرفنا أن علامة علي هي 50 وكانت علامة أحمد 40 وعلامة سالم 10، فانتا نستطيع معرفة الترتيب، كما نستطيع معرفة كم تزيد علامة علي على علامة أحمد وكم تزيد علامة أحمد على علامة سالم. فالقياس الفتوي هو قياس للمتغيرات الكمية التي لا يعني الصفر فيها انعداماً للسمة أو الخاصية، فمثلاً إذا حصل سعيد على علامة صفر في امتحان رياضيات فلا يعني أن سعيداً لا يعرف شيئاً في الرياضيات، وإذا قلنا أن درجة الحرارة تساوي صفراً فهذا لا يعني عدم وجود درجة حرارة، ومن الجدير بالذكر هنا إلى أن

معظم المتغيرات النفسية والتربوية والاجتماعية هي متغيرات تقاس كميًا على المستوى القوي للقياس.

4- القياس النسبي (Ratio measurment)

هو قياس لمتغيرات كمية يكون الصفر فيها حقيقيا أي يعني انعدامًا للسمة او الخاصية ، ومن امثلة هذا النوع من المتغيرات: المتغيرات الزمنية، فاذا قلنا ان الزمن يساوي صفرا فهذا يعني ان لا زمن هناك. واذا قلنا ان المسافة تساوي صفرا فان هذا يعني عدم وجود مسافة. وتندرج جميع القياسات الكمية للمتغيرات الفيزيائية المحسوسة ضمن هذا المستوى من القياس

ملاحظة : يتم التعامل مع النوعين الاخيرين احصائيا بالطريقة نفسها ويطلق عليهما المتغيرات الكمية.

3 1 العينات Samples

حتى نستطيع دراسة ظاهرة معينة عن مجموعة من الافراد (مجتمع)، لابد من جمع بيانات عن هذه الظاهرة في ذلك المجتمع، ولان جمع البيانات من جميع افراد المجتمع امر صعب في كثير من الاحيان، فاننا نأخذ جزءاً (عينة) منه ودراسة هذه الظاهرة على افراد العينة، ويراعى عند اختيار العينة ان تكون بحجم معين يعتمد على حجم المجتمع ويتعمد على الدقة المطلوبة للمعلومة المستخرجة من بيانات العينة، كما يراعى ان تكون العينات التي يتم اختيارها ممثلة للمجتمع أي ان خصائصها اقرب ما تكون لخصائص المجتمع، وهناك اربع طرق رئيسية لسحب العينات نختار احداها لتحقيق هدفنا بحيث يكون الجهد والوقت والمال اقل ما يمكن.

1-3-1 العينات العشوائية البسيطة Simple Random Samples

هي اختيار عدد معين من افراد المجتمع بحيث يكون لاي فرد من الافراد الفرصة نفسها للظهور في هذه العينة، وتستخدم للمجتمع الذي يتكوم من عناصر متجانسة.

1-3-2 العينات الطبقية Stratified Random Sample

ان اهم شرط من الشروط التي يجب توافرها في العينات ان تكون ممثلة للمجتمع، ولضمان ذلك عندما تكون عناصر المجتمع غير متجانسة فاننا نقسم المجتمع الى طبقات (Strata)، ثم نأخذ عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة على ان تتناسب مع حجم هذه الطبقة، فاذا اردنا دراسة رأى سكان مدينة ما بموضوع معين فاننا نقسم هذه المدينة الى مناطق (طبقات)، ثم نأخذ عينة عشوائية بسيطة من كل منطقة شريطة ان يتناسب حجم هذه العينة مع عدد السكان في كل منطقة، وبشكل مجموع هذه العينات العينة الكلية.

1-3-3 العينات العنقودية¹ (Cluster Samples)

عندما يكون حجم المجتمع كبيرا جدا، وعندما يكون بالامكان تقسيم هذا المجتمع الي مجموعات صغيره (عناقيد) فاننا نختار عينة عشوائية من هذه العناقيد. مثلا اذا اردنا اجراء دراسة على احد مناهج الصف الرابع الاساسي، فان مجتمع الدراسة كبير جدا ويصعب اخذ عينة عشوائية بسيطة منه، ولان هذا المجتمع مقسم الى عناقيد (مديريات التربية) وهذه العناقيد تحوي عناقيد اصغر (مدارس) والاخيرة تحوي عناقيد اصغر (شعب الصف الرابع الاساسي)، ولاخذ العينة فاننا نختار عينة عشوائية من المدارس ثم نختار بشكل (عشوائي) شعبة من كل مدرسة، ويكون جميع الطلبة في هذه الشعبة ضمن العينة الكلية.

¹ وتسمى ايضا بالعينات متعددة المراحل

1-3-4 العينات المنتظمة (Systematic Samples).

عندما تتوفر قائمة بأسماء افراد المجتمع فاننا نستطيع اختيار افراد العينة بناءً على ترتيبهم ضمن افراد المجتمع ، ويكون اختيار الفرد الاول من القائمة عشوائيا ، فاذا كان مجتمع الدراسة يتضمن 100 فرد و اردنا اختيار عينة عشوائية من 20 فردا تقريبا ، فاننا نحدد اولا الترتيب (مسافة الانتظام) وهو في هذا المثال $100 \div 20 = 5$ ، اذا سنختار كل خامس فرد من القائمة، ويكون اختيار الاول عشوائيا، فاذا اخترنا رقما عشوائيا بين 1 و 5 ووجدنا انه يساوي 3 مثلا، فان الفرد رقم 3 سيكون اول افراد العينة ، ويكون الفرد ذو الترتيب $3+5=8$ الفرد الثاني ويكون الفرد الثالث ذو الترتيب $8+5=13$ ، وهكذا. ويستخدم هذا النوع من العينات في الحالات التي يكون فيها مجتمع الدراسة غير معروف مسبقا ولكنه يشكل قائمة بشكل معين مثل زبائن او مراجعي مؤسسة معينة ، فانهم في نهاية دوام يوم معين يكونون قد حصلوا على الخدمة من المؤسسة بشكل متسلسل، ويتم تقدير عدد افراد المجتمع من المعلومات السابقة مثلا يتم تقدير عدد المراجعين اليومي من خلال حساب معدل عدد المراجعين خلال الاسبوع او الشهر السابق لجمع البيانات.

3-3 جمع البيانات (Collecting Data)

هناك طرائق عديدة لجمع المعلومات تحتاج الى جهد ووقت ومال، ولذلك علينا اختيار الطريقة التي تحقق هدفنا باقل تكلفة وجهد، وهناك اربع طرائق رئيسية لجمع البيانات، تعتمد على نوع البيانات المراد جمعها من افراد عينة الدراسة، فهناك البيانات النوعية التي تحتاج الى سؤال الاشخاص والحصول على المعلومات على شكل نصوص، وهناك البيانات الكمية الى من الممكن الحصول عليها بدون مقابلة الاشخاص ويمكن الحصول على مثل هذا النوع من البيانات من خلال الاجابات التي تتم بشكل مستقل

من قبل الشخص، مثلاً للحصول على وزن الافراد من الممكن مقابلة كل فرد من الافراد ووزنه باستخدام ميزان وتسجيل النتيجة ومن الممكن سؤال الفرد عن وزنه، وبهذه الحالة فان على الباحث يفترض صدق استجابة المستجيب.

ولذلك فان هناك مجموعة من الاساليب التي يتم جمع البيانات باستخدامها ويتم اختيار احد هذه الطرق حسب الهدف وطبيعة البيانات المراد جمعها. نذكر اهم الطرق التي من الممكن استخدامها لجمع البيانات بالطرق العلمية المعروفة:

1-4-1 المقابلة الشخصية Personal Interview

تستخدم هذه الطريقة في الغالب عند الحاجة الى جمع بيانات توعية من الافراد، او عندما يريد الباحث ان يتأكد من الاجابات على اسئلته بشكل كامل، وربما في الحالات التي لا يستطيع المسجيب كتابة اجاباته بشكل فردي لانه لا يستطيع الكتابة والقراءة او لانه مريض مثلاً. وهي ان نقوم بمقابلة افراد العينة والتحدث اليهم عن الموضوع الذي تريد اجراء البحث فيه وفي الغالب فان كمية المعلومات التي ستقوم بجمعها بهذه الطريقة ستكون كبيرة ودقيقة الى حد ما، الا ان تحليلها سيكون صعباً، وعليك ان تنبه الى تدوين البيانات اثناء المقابلة لان أي خطأ في تدوين هذه البيانات يؤدي الي خطأ في النتيجة.

1-4-2 المقابلة عن طريق الهاتف Telephone Interviews¹

هي ان تقوم بالاتصال بافراد العينة عن طريق الهاتف والتحدث اليهم او استخدام تقنيات الاتصالات الحديثة للتداول معهم ، وكما هو الحال في المقابلة الشخصية فان كمية المعلومات التي ستحصل عليها ستكون كبيرة ولكن مصدرها

¹ استخدام المقابلة عن طريق الهاتف او عن طريق الانترنت هي عينات غير عشوائية بشكل كامل (متحيزة) وبالتالي لاتمثل جميع افراد المجتمع الاحصائي بشكل كامل، اذ ان الافراد الذين لا يملكون هاتفاً او ليس لديهم انترنت ليس لديهم الفرصة ليكونوا ضمن العينة المسحوبة.

سيكون الشخص الذي يجيب على الهاتف فقط، فلا تستطيع التحدث الى جميع افراد العائلة في وقت واحد، كما ينصح ان تكون المقابلة عن طريق الهاتف قصيرة، ولن يكون تحليل المعلومات التي تجمعها بهذه الطريقة سهلا ، غير ان ميزات هذه الطريقة قلة تكلفتها نسبيا.

3-4-1 الملاحظة المباشرة Direct Observation

تستخدم هذه الطريقة بشكل شائع عند دراسة السلوك في حالات تجريبية لدى الافراد الذين لا يستطيعون اعطاء اجابات على اسئلة مثل الاطفال او الحيوانات، وعندما تكون نتيجة تجربة ما هي البيانات التي تسعى للحصول عليها ، فانك تستخدم هذه الطريقة أي الملاحظة المباشرة ، ومن الامثلة عليها ان تقف على تقاطع طرق، وتعد السيارات التي تمر من هذا التقاطع من الساعة الواحدة الى الثانية ظهرا بهدف حصر كثافة السير عليه، او ان تقوم بمراقبة تصرف مجموعة من الاطفال اثناء لعبهم وتسير الملاحظات بهدف التعرف على سلوكيات الاطفال في بعض المواقف.

4-4-1 الاستبانة Questionnaire

من اهم طرائق جمع البيانات واكثرها انتشارا ، وهي مجموعة من الاسئلة حم موضوع البحث، ويتم الاستجابة عليها من قبل المستجيب بشكل فردي، ومن الممكن ان يقوم الباحث بتسجيل اجابات المستجيب في الحالات التي يتعذر على المستجيب الاجابة عليها بشكل مستقل. وعلى الباحث ان يلتزم بأسس تطوير هذه الاستبانات، وعليه ان يتحقق من خصائصها مثل صدقها وثباتها، وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تختمل احدى اجابتين .

مثال : هل تستطيع استخدام الحاسوب ؟ ☐ نعم ☐ لا
وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تكون اجابتها الاختيار من بين مجموعة من الاجابات المحتملة.

مثال : اذا اردت ان تقوم بطلاء بيتك هل ستختار :

☐ تصميم قديما جدا؟

☐ تصميم من القرن التاسع عشر؟

☐ تصميم حديثا؟

هذان النوعان من الاسئلة لهما الصفات نفسها ، فتستطيع تحليل اجابتهما بسهولة، وتستطيع مقارنة اجابات مجموعات من افراد العينة بسهولة ايضا . الا ان اجابات هذه الانواع من الاسئلة لن تكون دقيقة الى حد كبير ، فالشخص الذي يستخدم الحاسوب باحتراف سيجيب على السؤال الاول نعم وكذلك الشخص المبتدئ في استخدام الحاسوب.

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة يستطيع المستجيب الاجابة عليها كتابة وتسمي (اسئلة مفتوحة)، ومن خلال هذا النوع من الاسئلة تستطيع الحصول على كم كبير من البيانات المتنوعة ، الا ان تحليلها لن يكون سهلا، وكذلك مقارنة مجموعات من افراد العينة.

وعند تصميم الاستبانة يجب مراعاة بعض الشروط حتى تضمن دقة النتائج وصحتها ، ومن اهم هذه الشروط :

1. يجب ان تكون اسئلة الاستبانة بسيطة ومفهومة للجميع بنفس الطريقة .

مثال: اذا كان لدينا السؤال التالي :

كم طفلا لديك ؟....

من هو الطفل ؟ لابد ان مفهوم الطفل يختلف من شخص لآخر ، فشخص يعتبر الطفل من يقل عمره عن 5 سنوات ، واخر يعتبر الطفل من يقل عمره عن 10 سنوات وثالث يعتبره من يقل عمره عن 15 سنة ولذلك يجب ان يحدد من هو الطفل حسب مفهوم الباحث فيجب ان يعاد صياغة هذا السؤال ليصبح مثلا :

كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن 12 سنة لديك؟.....

2. يجب على الباحث ان يتعد عن تلك الاسئلة التي توحى بالاجابة.

وغالبا ما تكون الاسئلة المنفية موحية بالاجابة مثل :

الا تعتقد ان القاضي كان متساهلا مع المجرم ؟ ☐ نعم ☐ لا

فالمستجيب سيقوم باختيار الاجابة الاولى، وكان الباحث يريد ان يقوم المستجيب بالاجابة كما يريد الباحث.

3. يجب تحديد الوحدات عندما تكون الاجابات ارقاما.

مثال : كم تشرب من الماء يوميا؟....

احد الاشخاص سيجيب 3 كؤوس، واخر سيجيب 6 كؤوس ، الا ان حجم الكأس عند الشخص الاول يختلف عنه عند الشخص الثاني . ولذلك يفضل اعادة صياغة هذا السؤال على الشكل التالي.

كم لترا من الماء تشرب يوميا؟....

4. يجب ان تكون الاسئلة مباشرة وواضحة، فمن المتوقع ان لا يفكر مستجيب
بعمق ليجيب على الاسئلة.

5. يجب ان تكون الاستبانة قصيرة قدر الامكان، حيث لن يعطي المستجيب وقتا طويلا للاجابة على اسئلة الاستبانة.

6. يفضل ان توزع الاستبانة على مجموعة صغيرة للتجريب وتعديل الاخطاء قبل التطبيق النهائي.

7. يجب ان تكون الاستبانة صادقة وثابتة ، فاذا لم تكن صادقة فلن تكون المعلومات دقيقة .تصور انك تقوم بقياس طول المكتب بمسطرة تدريجها ليس دقيقا، هل سيكون قياسك صحيحا ؟
اما اذا لم تكن الاستبانة ثابتة فلن نستطيع تعميم الاستبانة، ولن يكون قرارنا صالحا لفترة من الزمن.

5-1 الترميز

الخطوة التالية لجمع البيانات والتي تسبق ادخالها الى الحاسوب بهدف التحليل هي ترميز البيانات . وترميز البيانات هي عملية تحويل اجابات كل سؤال الى ارقام او حروف يسهل ادخالها الى الحاسوب .

مثال 1

متغير الجنس الذي يحتمل احدى اجابتين اما ذكرا او انثى يعطى مثلا الرقم (1) ليدل على فئة الذكور ويعطى الرقم (2) حتى يدل على فئة الاناث.

مثال 2

اذا احتوت استبانتك على السؤال التالي:
هل توافق ان يكون للاناث حقوق الذكورنفسها ؟

☐ موافق بشدة

☐ موافق

☐ محايد

☐ غير موافق

☐ غير موافق بشدة

ربما يستخدم الرقم (5) ليدل على الاجابة 'موافق بشدة' والرقم (4) ليدل على الاجابة 'موافق' والرقم (3) ليدل على الاجابة 'محايد' والرقم (2) ليدل على الاجابة 'غير موافق' والرقم (1) ليدل على الاجابة 'غير موافق بشدة'.

ويفضل اعطاء كل فرد من افراد العينة رقما متسلسلا يدون على الاستبانة الخاصة به ويجب ادخال هذا الرقم الى الحاسوب بحيث يسهل الرجوع الى اصل المعلومة في حالة اكتشاف خطأ في الادخال.

كما يفضل عمل جدول ترميز يحتوي على المعلومات المتعلقة بالمتغيرات، وادخال هذه المعلومات الى الحاسوب حتى يسهل فهم النتائج فيما بعد، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول معلومات المتغيرات (المعلومات القاموسية Dictionary Information)

اسم المتغير ¹ Variable Name	النوع Type	القيم المحتملة (الرموز) Values	توصيف القيم Value Labels	توصيف اسم المتغير Variable Labels
SEX	سببي	1	Male	لا يحتاج الى توضيح
		2	Female	
Q1	ترتيبى	1	غير موافق بشدة	هل توافق ان يكون للاناث نفس حقوق الذكور Do you agree that women should have the same rights as men?
		2	غير موافق	
		3	محايد	
		4	موافق	
		5	موافق بشدة	

¹ اسم المتغير هو رمز للمتغير سيقوم الحاسوب باستخدامه بحيث لا يزيد عن 64 احرف وان لا يتخلله فراغ او بعض الرموز الخاصة مثل ! @ # \$ الخ.

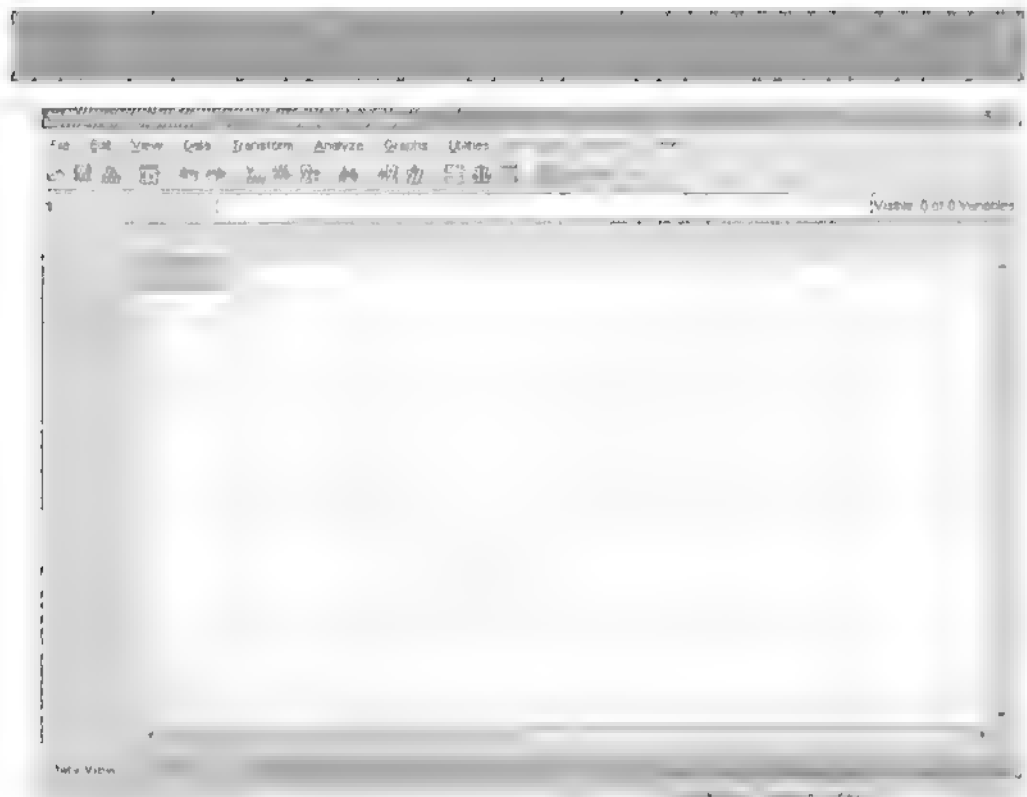
1-1 التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS

يقوم كثير من المهتمين في مختلف ميادين العلوم كالإحصائية والتربوية، والاجتماعية والطبيعية والطبية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة، والتي تتراوح من استخدام لاساليب الاحصاء الوصفي مثل إيجاد مقياس النزعة المركزية كالوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، وحساب مقياس التشتت وحساب معاملات الارتباط واختبار الفرضيات... الخ، ان القيام بهذه التحليلات الإحصائية بالطرائق اليدوية ليس سهلاً، وخاصة إذا كان حجم البيانات كبيراً. وعلى كل حال لم تعد هناك مشكلة مع تطور أجهزة الحاسوب، وتصميم أنظمة خاصة مثل SPSS (Statistical Package for Social Sciences) و SAS (Statistical Analysis System) للقيام بالتحليلات الإحصائية البسيطة منها والمعقدة.

ويقدم هذا الكتاب واحداً من أهم هذه الأنظمة المستخدمة في التحليلات الإحصائية، وهو نظام SPSS من خلال النوافذ Windows.

1-6-1 تشغيل نظام SPSS

1. لتشغيل نظام SPSS من خلال النوافذ Windows اتبع الخطوات التالية:
1. انقر فوق زر البدء Start من النافذة الرئيسية في نظام التشغيل لديك. ثم انقر قائمة البرامج ثم مجموعة SPSS.
2. انقر فوق أيقونة SPSS for Windows فتظهر نافذة SPSS الميينة في الشكل (1-12).

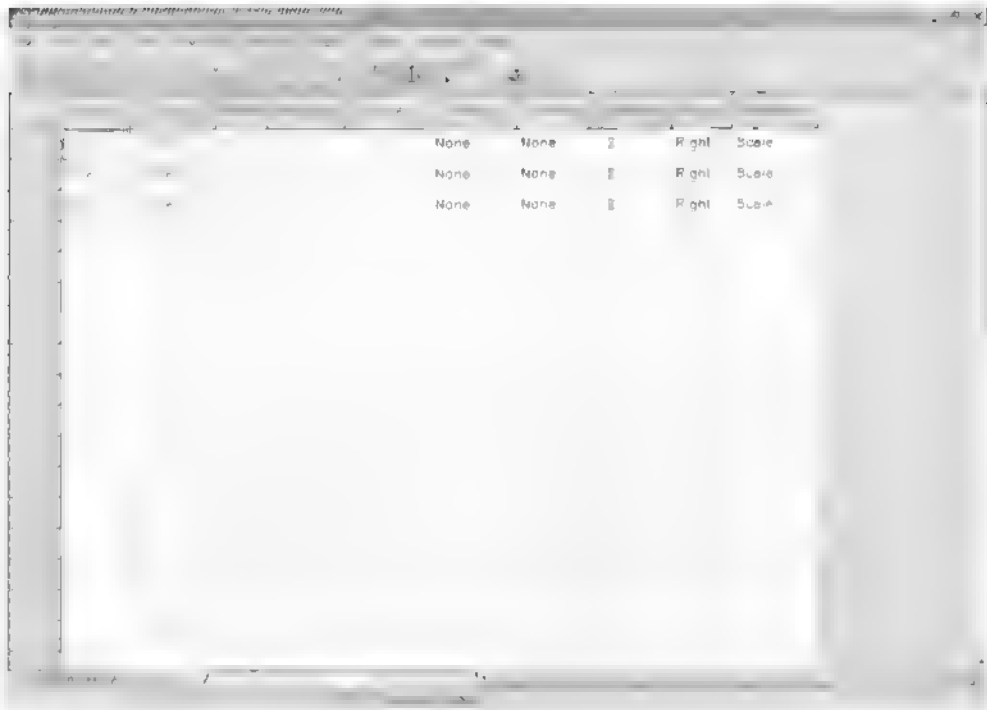


الشكل (1-12): شاشة محرر البيانات-عرض البيانات Data View

2-6-1 شاشات SPSS

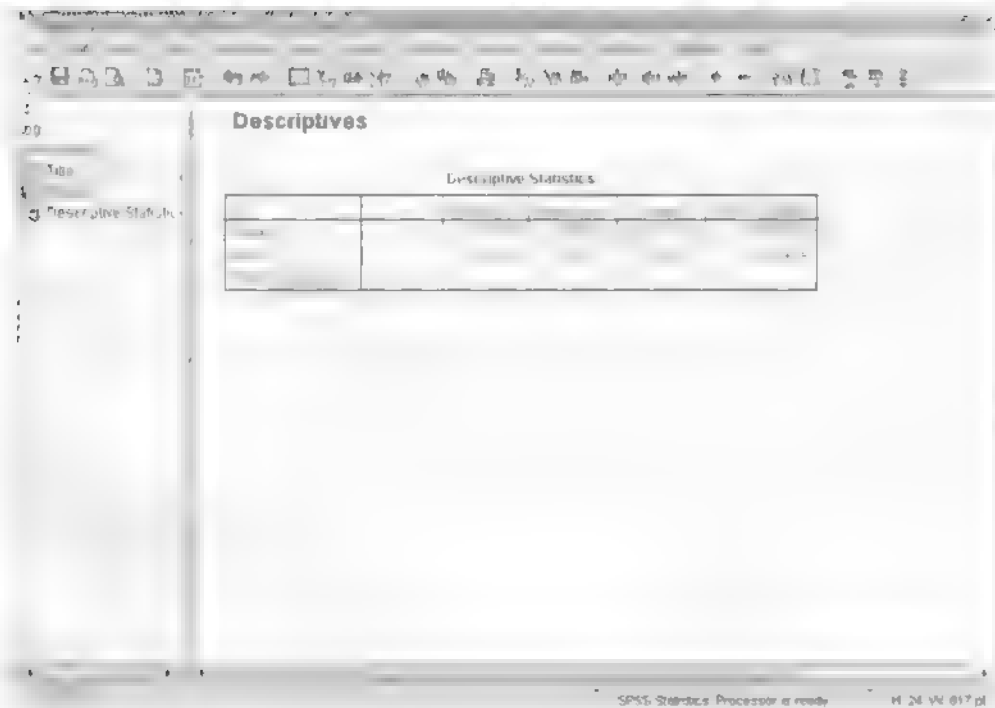
يحتوي نظام SPSS على ثلاث شاشات رئيسية هي:

1. شاشة محرر البيانات Data Editor Window: وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الاحصائية المراد تحليلها ويوضح الشكل (1-12) هذه الشاشة التي مفتحها تلقائياً عند تشغيل نظام SPSS، وتستخدم أيضاً لأغراض تعريف المتغيرات وإدخال البيانات. وهي في الحقيقة شاشتين الأولى شاشة عرض البيانات Data View وشاشة عرض المتغيرات Variable View التي تستخدم لعرض وتعريف المتغيرات، انظر شكل (1-2ب)، ويمكن التنقل بين هاتين الشاشتين بالنقر على اسم الشاشة المراد الانتقال إليها في أسفل شاشة SPSS.



الشكل (1-2ب): شاشة محرر البيانات- عرض المتغيرات Variable View

2. شاشة المخرجات Output Viewer: وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشاؤها، وفي الشكل (1-3) مثال لشاشة مخرجات.



الشكل (3-1): شاشة المخرجات

3. شاشة محرر التعليمات **Syntax Editor**: وهي الشاشة التي تتم من خلالها كتابة التعليمات (البرنامج) للعمليات المختلفة، وهذه التعليمات يمكن تحريرها وتعديلها وتنفيذها في أي وقت.

3-6-1 ملفات نظام SPSS

يتعامل نظام SPSS مع مجموعة من الملفات المختصة بحسب المعلومات الموجودة فيها. وهناك ثلاثة أنواع مهمة من هذه الملفات تستخدم دائماً.

أ. ملفات البيانات: وهي الملفات التي تحتوي على البيانات الخام التي تُدخل من خلال شاشة محرر البيانات **Data Editor** ويميز هذه الملفات اسمها الذي ينتهي دائماً بـ

- (SAV). ، فأي ملف له ملحق SAV (Extension) يحتوي على بيانات خام، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض البيانات Data Editor.
- ب. ملف المخرجات الإحصائية (نتائج الإجراءات الإحصائية): وهو الملف الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات ويميزه اسمه الذي ينتهي دائماً بـ (SPO). في النسخ 15 أو قبل و (SPV). في النسخ بعد ذلك، فأي ملف له ملحق SPO أو SPV يحتوي على نتائج إجراءات إحصائية معينة، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض المخرجات Viewer.
- ت. ملف التعليمات (Syntax): وهو الملف الذي يحتوي على التعليمات المراد إجراؤها كإجراءات الإحصائية مثلاً، ويميز هذا الملف الملحق (SPS). فأي ملف له ملحق SPS هو ملف تعليمات، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة محرر التعليمات Syntax Editor.

1-6-4 القوائم الرئيسية في SPSS

تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساس للقيام بأي عملية في أنظمة النوافذ، ويزودنا نظام SPSS بعشر قوائم رئيسية (تتخللها قوائم فرعية) تستطيع من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها نظام SPSS. وهذه القوائم هي:

قائمة ملف File Menu

يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث: إنشاء ملفات جديدة، أو فتح ملفات مخزنة، أو تخزين الملفات، أو طباعة الملفات، وكذلك الخروج من نظام SPSS.

قائمة تحرير Edit Menu

تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأدوات المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر، والبحث عن حالات مهمة.

قائمة عرض View Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) Toolbar التي يمكن استخدامها بدل البحث عن القوائم (ستحدث عن هذه الأيقونات لاحقاً). وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة Gridlines، وتغيير نوع الخط المستخدم، وإظهار أو إخفاء عناوين (دلالات) القيم Value Labels.

قائمة بيانات Data Menu

تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات أخرى، وغير ذلك من عمليات.

قائمة التحويلات Transform Menu

تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها نظام SPSS، وإعادة ترميز البيانات، وتحديد الرتب وغيرها.

قائمة الاجراءات الاحصائية Analyze Menu

تهتم هذه القائمة بالتحليلات الإحصائية الكثيرة، إذ تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية والمتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.

قائمة الرسومات Graphs Menu

نستطيع عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة.

قائمة الأدوات Utilities Menu

وهنا نستطيع إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة.

قائمة الاضافات Add-ons Menu

تظهر في هذه القائمة مجموعة البرامج التي تعمل بالتوافق مع برنامج SPSS والتي اضافها المستخدم، ويمكن هذه القائمة المستخدم تشغيل هذه البرامج من خلال النظام .

قائمة إطار Window Menu

نستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.

قائمة المساعدة Help Menu

تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي، نستطيع من خلاله الحصول على اجابات كثيرة للتساؤلات التي تثور عند مواجهة مشكلة ما مع نظام SPSS.

يزودك نظام SPSS بالإضافة للقوائم الرئيسة بشريط الأدوات الذي يحتوي على أيقونات Icons رسومية تمثل وظائف أو عمليات معينة، قد تغنيك عن استخدام القوائم وتسهل عمل النظام أيضا. ويقع هذا الشريط أسفل شريط القوائم الرئيسة، والشكل (1-4) يبين شريط الأدوات، بينما يوضح الجدول التالي عمل كل أيقونة. وسنشير إلى استخدام هذه الأيقونات أثناء عرضنا العمليات المختلفة في حينها، علما ان هناك شريطا لكل شاشة متخصصة، وسنقوم هنا بعرض الشريط الرئيسي فقط.



الشكل (1-4): شريط الادوات

الايقونة	العنوان	الوظيفة (ماذا تعمل)
	Open	فتح ملف محرز
	Save	تخزين ملف
	Print	طباعة ملف
	Dialog Recall	إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها
	Undo	تراجع عن آخر تعبير
	Redo	تراجع عن التراجع
	Goto Case	الانتقال إلى حالة
	Variables	إعطاء معلومات عن المتغيرات
	Find	نحث عن
	Insert Case	إدراج حالة جديدة إلى الملف
	Insert Variable	إدراج متغير جديد إلى الملف
	Split File	شطر الملف
	Weight Cases	إعطاء أوزان للحالات
	Select Cases	اختيار مجموعة حالات
	Value Labels	إظهار (أو إخفاء) عناوين (دلالات) القيم
	Use variable Sets	استخدام مجموعات من المتغيرات
	View all variable	عرض جميع المتغيرات
	Check spelling	تدقيق املائي

جدول (1): أيقونات SPSS

الفصل الثاني

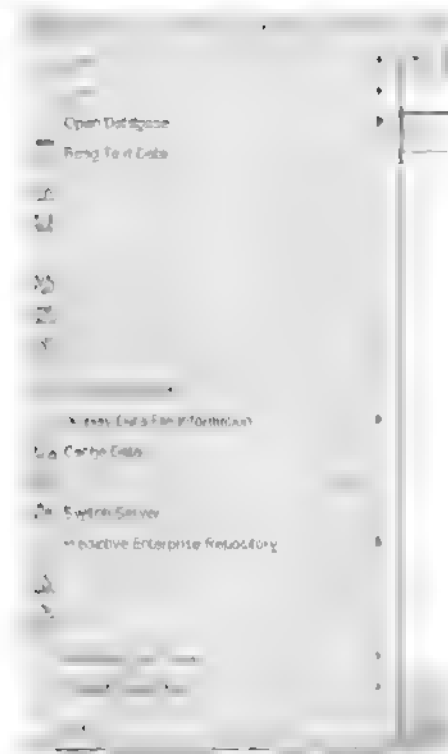
2

التعامل مع الملفات وإدخال البيانات

(قوائم File و Edit و View)

1-2 قائمة ملف File

تتيح هذه القائمة التعامل مع الملفات من حيث: فتح ملف جديد (New) أو فتح ملف موجود سابقاً (Open) أو فتح ملف من نوع (ODBC) أو قراءة ملف من نوع (ASCII)، كما تستخدم هذه القائمة للتخزين (Save) أو إظهار معلومات عن الملفات (Data Information) أو للطباعة والخروج من الملف، والشكل (1-2) يوضح هذه القائمة. وسيتم الحديث عن كل من هذه الإجراءات بشكل مفصل.

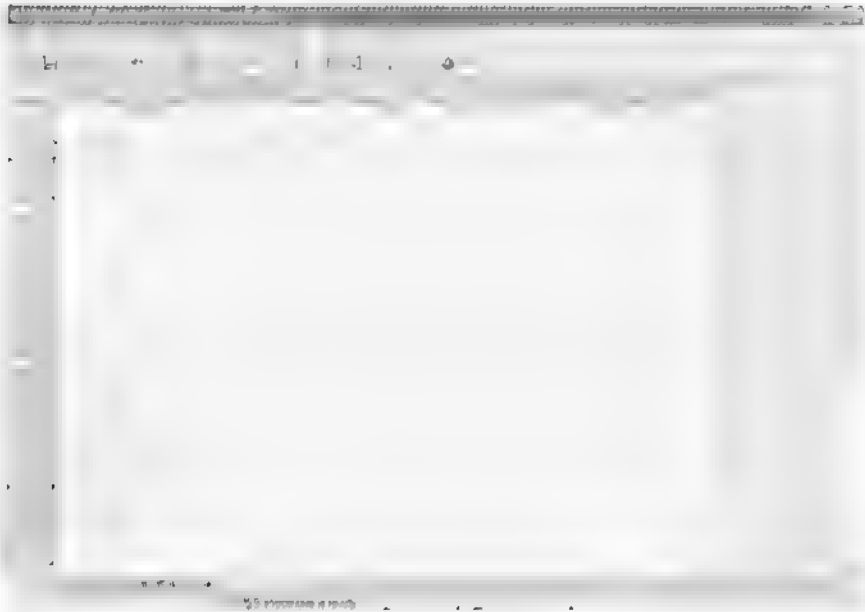


الشكل (2-1): قائمة ملف File

1-1-2 فتح ملف بيانات جديد وتعريف المتغيرات وادخال البيانات

لفتح ملف بيانات جديد (فارغ) انقر فوق قائمة File ثم New، ومنها اختر Data حيث ستظهر الشاشة الموضحة في الشكل (2-12)، وتستخدم هذه الشاشة لإدخال البيانات المراد تحليلها. وكما هو واضح من هذا الشكل فإن شاشة محرر البيانات تشبه شاشات الجداول الإلكترونية Spreadsheets الخاصة بـ Excel، والتي تتكون من أعمدة وصفوف. ولأن نظام SPSS مختص في التحليل الإحصائي فقط فإن هذه الأعمدة والصفوف لها وظائف محددة لا يمكن تجاوزها. فدائماً تمثل الأعمدة في محرر البيانات المتغيرات الموجودة لدينا، وتمثل الصفوف الحالات (أفراد العينة) المتوفرة لدينا، ولذلك فانك تلاحظ أن أسماء الأعمدة [VAR] اختصاراً لـ Variable، واسماء الصفوف هي

أرقام تدل على أرقام الحالات المتوافرة لدينا. وعند فتح ملف جديد تكون أسماء الأعمدة Var وأرقام الصفوف خافتة دلالة على أنها غير معرفة حالياً.



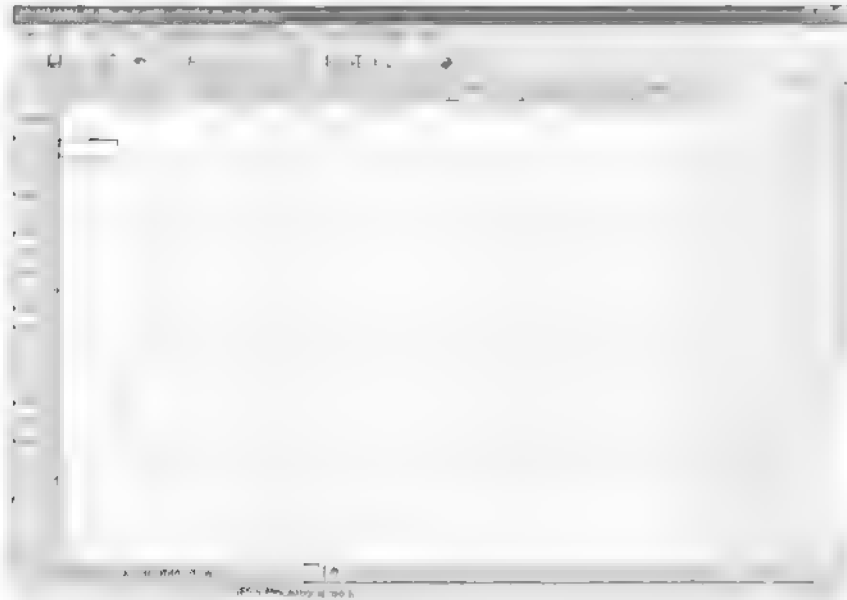
الشكل (2-12): ملف فارغ جديد

1. تعريف المتغيرات

أول خطوة في إدخال البيانات هي تعريف المتغيرات بإعطائها أسماء شرطية. لا تزيد هذه الاسماء عن اربعة وستون حرفاً، ولا تحتوي فراغات ولا تتضمن رموزاً خاصة مثل \$، %، ... الخ ولا تبدأ برقم ولا تكون شبيهة لاسماء متغيرات عرفت سابقاً، واسماء المتغيرات هي في الغالب اختصارات تدل على المتغيرات المختلفة، مثلاً يمكن استخدام expr للدلالة على متغير الخبرة Experience، ويمكن استخدام Q1 مثلاً للدلالة على السؤال الاول في الاستبانة.

ولتعريف متغير جديد اتبع ما يلي:

1. اولا يجب الانتقال الى شاشة المتغيرات Variable View ولعمل ذلك يمكن انقر على Variable View في اسفل شاشة SPSS او انقر نقرأ مزدوجاً على العمود الاول الى أقصى اليسار اذا كانت شاشة Data View هي الظاهرة امامك ، ستظهر شاشة المتغيرات المبينة في شكل (2-2ب)، لاحظ ان كل سطر في هذه الشاشة يمثل معلومات متغير ما.




شكل (2-2ب): شاشة تعريف المتغيرات

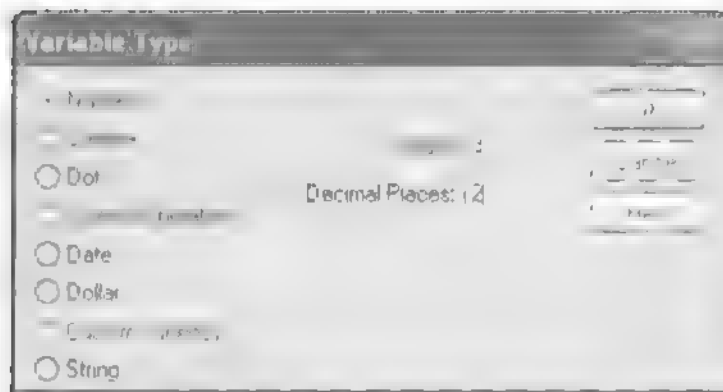
2. اكتب اسم المتغير الجديد (Id) مثلاً في مربع Name. وعليك أن تتذكر أن هذا الاسم غير مكرر، ويجب أن لا يزيد عن 64 حرفاً وأن لا يحتوي على فراغات او رموز خاصة ولا يبدأ برقم.

2. المعلومات القاموسية Dictionary Information

لإكمال تعريف المتغير يجب تعريف المعلومات القاموسية DataDictionary لهذا المتغير. والمعلومات القاموسية هي نوع ترميز المتغير Type، وعدد الخانات المستخدمة Width وعدد العشرية منها Decimals اذا كان الترميز رقمياً وعنوان المتغير Label،

وعناوين القيم **Values**، وتعريف القيم المفقودة **Missing Values**، وعرض العمود **Columns** وتنسيق العمود **Align** ونوع المتغير **Measure**. وفيما يلي عرض لكل منها:

1. نوع ترميز المتغير **Type**: انقر داخل الخلية الى يمين اسم المتغير التي تم تعريفه في الخطوة السابقة وفي نفس سطر المتغير المراد تعريفه تحت عمود **Type** (او اضغط السهم اليمين على لوحة المفاتيح) ثم انقر اشارة  لتظهر أنواع ترميز البيانات المختلفة في مربع حوار **Variable Type** المبين في الشكل (2-3).



الشكل (2-3): مربع تحديد نوع البيانات للمتغير **Variable Type**

فمثلاً يمكن تعريف متغير رقمي **Numeric** بحيث يحدد طوله وعدد احدات العشرية المطلوبة، مع ملاحظة أن طول المتغير مثلاً (8) يمثل عدد احدات المراد استخدامها لهذا المتغير، والتي تتضمن عدد الخانات المحدد للجزء العشري والخانة الخاصة بالفاصلة العشرية.

طول المتغير	1	2	3	4	5	6	7	8
					.			

3 خانات عشرية خانة الفاصلة العشرية عدد الخانات المتبقية للجزء الصحيح

والجدول التالي يحتوي تعريفا لانواع ترميز المتغيرات المبينة في شكل (2-3)

نوع المتغير	التعريف
Numeric	متغير رقمي عادي مثل 123456.789
Comma	متغير رقمي عادي مع اضافة فاصله (,) للفصل بين كل 3 خانات صحيحة مثل 123,456.789
Dot	متغير رقمي عادي تستخدم (.) لفصل كل 3 خانات صحيحة وتستخدم الفاصله (,) للفصل بين جزء الرقم الصحيح وجزء القم العشري مثل 123.456.789
Scientific Notation	متغير رقمي يستخدم للارقام الكبيرة جدا او الصغيرة جدا مثلا الرقم 2.3×10^5 يمثل الرقم 230000 والرقم 2.3×10^{-5} يمثل الرقم 0.000023
Date	متغير يمثل تاريخ او وقت وهناك اشكال مختلفة للوقت او التاريخ من الممكن تحديد اقرب شكل يمثل بياناتك الخاصة بحيث يمثل حرف Y في هذه الاشكال السنة Year والحرف m الشهر و d لليوم... الخ .
Dollar	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بالدولار بحيث يقوم الحاسوب باضافة اشارة \$ الى يمين الرقم المدخل
Custom Currency	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بعملات يعرفها المستخدم ، مثلا يمكن تعريف العملة الاردنية ID ويضاف هذا الرمز مباشرة قبل او بعد الرقم.
String	متغير غير رقمي يمكن استخدام الرموز والاحرف للدلالة على فئات هذا المتغير. يفضل عدم استخدام هذا النوع من المتغيرات لصعوبة التعامل معه احصائيا.

مثال: انتقل الى شاشة محرر البيانات Data view ثم أدخل البيانات التالية:

Id	Age	Salary
1	10	500.00
2	10	50.00
3	10	40.00
4	10	2.00
5	10	542.00
6	10	1.3.00
7	10	8.00
8	10	9.1.00
9	10	2.5.00
10	10	45.00
11	10	29.00

تمثل هذه البيانات رقم الموظف Id، والراتب Salary، والعمر Age لموظفي أحد البنوك. بعد إدخال البيانات المطلوبة أعلاه، ستظهر الشاشة في الشكل (4-2) - احتفظ بهذه البيانات على الشاشة وسوف يتم استخدامها لاحقاً.

Id	Age	Salary
1	10	500.00
2	10	50.00
3	10	40.00
4	10	2.00
5	10	542.00
6	10	1.3.00
7	10	8.00
8	10	9.1.00
9	10	2.5.00
10	10	45.00
11	10	29.00

الشكل (4-2): بيانات الموظفين

تمرين (2-1)

عرف متغيراً نوعه Numeric وطوله 3 خانوات وعدد الخانات العشرية 1

1. كم عدد الخانات الصحيحة التي يمكن استخدامها في هذا المتغير.
2. هل يمكن إدخال الرقم 20.5 إلى هذا المتغير؟ إذا كان الجواب نعم هل سيحذف البرنامج أي جزء من هذا الرقم؟.

2. توضيح اسم المتغير Variable Label

غالبا ما يكون اسم المتغير Name مختصرا بحيث يصبح غير واضح وذلك بسبب التحديدات المستخدمة لاختيار هذا الاسم (لا يحتوي فراغات مثلا) ، ولذلك فنحن بحاجة لتوضيح هذا الاسم، ويوفر برنامج SPSS هذه الامكانية عن طريق توضيح اسم المتغير Label ولعمل ذلك افتح شاشة Variable view ثم انقر الخلية في نفس سطر المتغير المراد تعريف توضيح له تحت عمود Label او انتقل بالاسهم على لوحة المفاتيح حتى تصل الخلية المطلوبة ثم اطبع التوضيح المناسب للمتغير . مثلا اذا كان المتغير هو نوع الوظيفة واستخدم empcat كاسم لهذا المتغير فمن الممكن ان يكون توضيح هذا المتغير (Employee Category)، ومن الجدير بالذكر هنا انه لا يوجد شروط محددة لتوضيح الاسم بحث يمكن كتابة جملة كاملة توضح اسم المتغير بشكل كامل.

3. توضيح الرموز المستخدمة لفئات المتغير Value labels

يفضل مدخلو البيانات إدخال الأرقام بدلا من الأسماء الحرفية Strings للسهولة واختصار الوقت انظر ترميز البيانات ص Error! Bookmark not defined. مثلا، إذا كان لدينا متغير اسمه Jobcat يمثل اسم الوظيفة ويحتوي على ثلاث فئات هي (Manager أو Programmer أو Operator) فإننا نفضل إدخال هذه الفئات على شكل أرقام (مثلا الرقم 1 بدلا من Manager والرقم 2 بدلا من Programmer وهكذا). وفي نفس الوقت، نفضل أن ننظر إلى كلمات أو أسماء بدلا من الأرقام لأن

الأسماء والكلمات تعطي معنى أكثر (كما في المثال أعلاه). ويوفر SPSS مثل هذه الإمكانيات وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. انتقل الى الخلية تحت عمود Values في نفس سطر المتغير وذلك عن طريق نقر هذه الخلية او الانتقال بالاسهم على لوحة المفاتيح حتى تصل الخلية المطلوبة ثم انقر اشارة ستظهر لك شاشة توضيح القيم (الرموز) كما هو موضح في الشكل (2-5).




الشكل (2-5): مربع حوار تعريف الرموز Value labels

2. ادخل القيمة المراد تعريف توضيح لها (1 مثلاً) في مربع Value.
3. وفي مربع Label أكتب التوضيح التي تمثل هذه القيمة مثل Manager.
4. انقر فوق زر Add لتهيئة القيمة، ولاحظ أنه يمكنك إزالة Remove أو تغيير التوضيح Change بالنقر على الزر المناسب بعد النقر على القيمة (الرمز) الذي تريد إزالته أو تغييره.
5. أعد الخطوات 2 و 3 و 4 لإدخال القيم والتوضيحات الأخرى.

6. والآن يمكنك إدخال الأرقام بعد الانتقال الى شاشة محرر البيانات Data view حسب تصنيفك لها بدلا من الكتابة الحرفية، فمثلا ندخل الرقم 1 يشير إلى Manager بدلا من كلمة Manager نفسها، وبذلك يُفهم الرقم حسب تصنيفك أعلاه، كما في الشكل (2-6).

1.00	500.00	40.00	manager
2.00	350.00	45.00	program
1.00	240.00	30.00	program
4.00	362.00	35.00	program
5.00	542.00	50.00	manager
6.00	153.00	25.00	operator
7.00	208.00	28.00	operator
8.00	310.00	32.00	program
9.00	250.00	45.00	program
10.00	450.00	29.00	manager

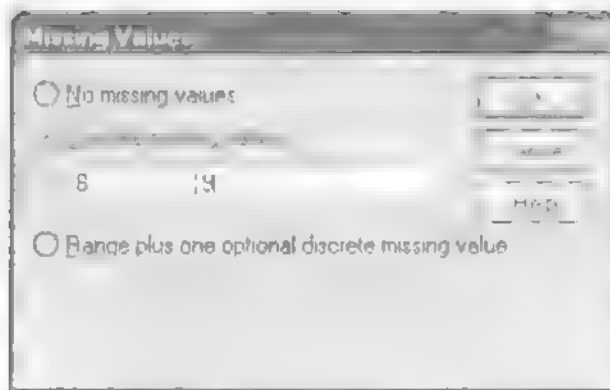
الشكل (2-6): شاشة محرر البيانات بعد إدخال اسم الوظيفة إليها

وبإمكانك اظهار أو إخفاء التوضيحات لرموز المتغيرات المختلفة بالنقر على الأيقونة  الموجودة على شريط الأدوات.

4. القيم المفقودة. Missing Values.

في بعض الأحيان لا يستجيب بعض الأشخاص على بعض الأسئلة في الاستبانة وفي هذه الحالة يختار مدخلو البيانات كيف سيتم ادخال هذه القيم الغير موجودة. اسهل طريقة لإدخال هذه القيم المفقودة هو ترك مكانها فارغا، في هذه الحالة تسمى هذه الطريقة System missing بحيث يقوم برنامج SPSS باستبعاد هذه القيمة عند التعامل معها احصائيا. وفي بعض الاحيان يكون هناك اكثر من سبب لعدم الاجابة على هذا السؤال. مثال اذا كان هناك سؤال عن عدد الاطفال لدى المستجيب: كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن 12 سنة لديك؟

من الممكن ان يكون المستجيب غير متزوج وفي هذه الحالة لا يجيب على هذا السؤال لانه لا ينطبق عليه، ومن الممكن ان لا يجيب على هذا السؤال شخص متزوج، حالتين مختلفتين لعدم الاجابة على هذا السؤال. يوفر برنامج SPSS الامكانية للتمييز بين هاتين الحالتين لاغراض ادخال البيانات، ويتم التعامل معهما احصائيا بنفس الطريقة، ولاعطاء رمز او رموز للقيم المفقودة انتقل الى الخلية ضمن عمود Missing في نفس سطر المتغير ثم انقر ستظهر لك شاشة Missing Value المينة في شكل (7-2).




شكل (7-2) شاشة Missing Value


تلاحظ ان هناك 3 خيارات الاول No missing values ويقصده باسم نرث مكان القيم المفقودة فارغا System missing value والثاني Discrete missing values ومن خلاله يتم تعريف من قيمة الى 3 قيم لتمثل القيمة او القيم المفقودة، مثلا يمكن اعطاء الرمز 9 للدلالة على ان عدم الاجابة لان السؤال لا ينطبق على المستجيب والرمز 8 للدلالة على الحالة الاخرى، انقر هذا الخيار ثم ادخل القيمة 8 في المربع الاول والقيمة 9 في المربع الثاني ثم انقر OK . والخيار الثالث Range plus one optional discrete missing value ، من خلال هذا الخيار يتم تعريف مجموعه من القيم المتتالية لتمثل القيم المفقودة.

5. تنسيق عمود Column Format

لتغيير عرض الأعمدة ونوع المحاذاة للقيم في شاشة محرر البيانات (عرض العمود، محاذاة النص) اتبع ما يلي:

أنقر على الخلية المقابلة للمتغير ضمن عمود Columns ثم ادخل عرض العمود الذي تريد استخدامه ثم انتقل الى الخلية في نفس السطر ضمن عمود Align وانقر على السهم  ثم اختر من ضمن القائمة التنسيق الى اليمين Right او في الوسط Center او الى اليسار Left.

6. نوع القياس في المتغير Measure

المعلومة الاخيرة في تعريف المتغير هي تحديد مستوى القياس له، وكما مر سابق هناك 3 مستويات للقياس تؤثر في الاساليب الاحصائية المستخدمة وهي الاسمي Nominal والترتيبي Ordinal والكمي Scale الذي يمثل المستويين الفئوي و النسبي ولاضافة هذه المعلومة للمتغير أنقر على الخلية المقابلة للمتغير ضمن عمود Measure وانقر على السهم  ثم اختر من ضمن القائمة المستوى الاسمي Nominal والمستوى الترتيبي Ordinal والكمي Scale.

2-1-2 حفظ (تخزين) البيانات Saving Data

لحفظ البيانات المدخلة اتبع الخطوات التالية:


اختر الأمر Save As من قائمة ملف File . وهذا الأمر يستخدم لحفظ البيانات التي تخزن للمرة الأولى، أما البيانات المحفوظة سابقا فيستخدم لحفظها الأمر Save. سوف يظهر مربع حوار Save Data As كما في الشكل (2-8).



الشكل (2-8): حفظ البيانات

2. حدد المكان الذي تريد تخزين ملفك بداخله في مربع Save In، وأدخل اسم الملف (Bank في المثال) في مربع File Name. (تذكر هذا الملف - سوف يتم استخدامه لاحقاً)

3. انقر على زر Save.

كذلك يمكنك استخدام الأيقونة  بدلا من الأمر Save ملاحظة : يستخدم الأمر Save أيضا لعمل نسخة إضافية من الملف نفسه الذي تعمل به ولكن باسم جديد أو مكان جديد أو نوع جديد.

تمرين (2-2)

ادخل البيانات التالية، وهي تمثل الرقم المتسلسل للطالب ID رقم الطالب Stno، واسمه name، ودرجاته على 5 اسئلة لاختبار معين q1,q2,q3,q4,q5 ثم احفظها في ملف يدعى Students (تذكر هذا الملف - سوف يتم استخدامه لاحقا) .

Stno	name	q1	q2	q3	q4	q5
1	شعير	1	1	0	0	0
2	ليد	1	0	1	0	1
3	محمد			1		
4	سعيد					
5	علي					
6	عبد					
7	سليم					
8	عبد					
9	سعيد					
10	سعيد					

تمرين (3-2)

أدرج المتغير الجديد Slevel الذي يمثل مستوى الطالب (سنة أولى First أو ثانية Second أو ثالثة Third أو رابعة Fourth) في الملف Students للقيم المينة أدناه. ادخل القيمة 1 لمستوى السنة الأولى وحتى القيمة 4 لمستوى السنة الرابعة ثم احفظ الملف، استخدم توضيح المتغير Student level وتوضيح القيم (الرموز) First للقيمة 1 و Second للقيمة 2 و Third للقيمة 3 و Forth للقيمة 4.

3-1-2 فتح ملف بيانات مخزن : Open

يمكنك فتح ملف بيانات تم تخزينه مسبقا لإجراء التعديلات عليه أو الإطلاع عليه أو لإجراء عمليات إحصائية جديدة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. انقر فوق File ثم Open ثم Data.
2. من مربع الحوار Open Data حدد الملف الذي تريد فتحه من قائمة الملفات فيظهر ذلك في مربع File Name ، ثم اختر الأمر Open كما هو موضح في الشكل (9-2).



الشكل (2-9) : مربع حوار فتح ملف بيانات مخزن

4-1-2 نقل البيانات من وإلى نظام SPSS

من الممكن ان تتوفر البيانات في ملفات غير ملفات SPSS مثل ملفات كس أو في ملفات قواعد بيانات مثل اكسس وغيرها، كما انه من الممكن دحل لساب في انظمة غير نظام SPSS لان فيها امكانات خاصة بتصميم شاشات الادخال مثلا او لانها توفر بعض الاجراءات التي تسهل عملية ادخال البيانات. فاذا توفرت البيانات في ملفات غير ملفات نظام SPSS فهل من الممكن نقلها اليه؟

كذلك، فانك قد تحتاج إلى نقل بياناتك التي قمت بادخالها الى برنامج SPSS الى تطبيقات أخرى مثل Excel. لذلك يوفر نظام SPSS إمكانية تصدير البيانات التي يتعامل بها إلى أنظمة أخرى Exporting Data، وكذلك استيراد بيانات من أنظمة أخرى Importing Data.

هناك مجموعة من انواع الملفات التي يمكن نقل البيانات منها او اليها بسهولة ويسر من خلال نظام SPSS، مثل الاكسل وغيرها، ويمكن التعرف على هذه الانواع من خلال القائمة المتوفرة في قائمة Save as type، في شاشة save data as، او قائمة File of types في شاشة Open Data. وسيتم الحديث بالتفصيل عن طريقة استيراد او تصدير البيانات المتوفرة في مثل هذا الانواع من الملفات، علما ان ذلك يتم باستخدام الامرين File-Open، File-Save as اللذان يستخدمان لفتح وحفظ ملفات نظام SPSS.

1. تصدير البيانات: Exporting Data

إذا أردت تخزين ملف Bank من تطبيق SPSS إلى الملف BankExl في تطبيق Excel اتبع الخطوات التالية:

1. بعد فتح الملف Bank انقر على Save As من قائمة File ليظهر مربع حوار Save Data As المين في الشكل (2-10).



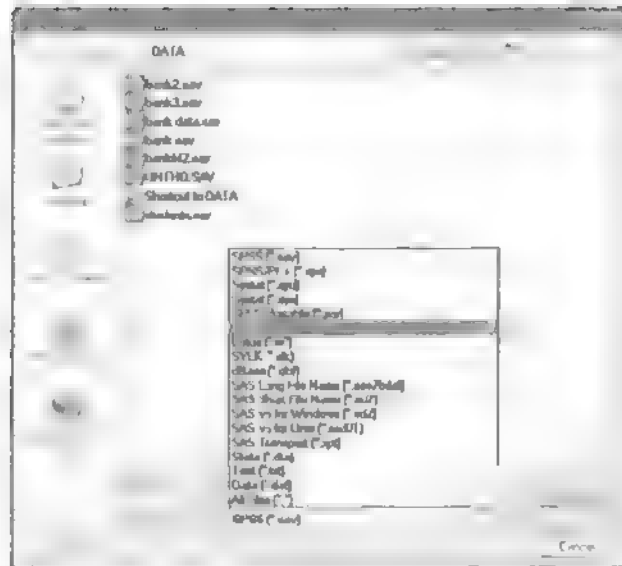
الشكل (2-10): مربع حوار Save Data As

2. من المربع Save as type حدد نوع الملف (Excel 97 or later)(*.xls).
3. في مربع File name اطيح اسم للملف (BankExp) مثلاً لتخزين البيانات بنظام Excel.
3. انقر فوق موافق OK. سوف ينشأ ملف جديد اسمه BankExp.xls الذي يستطيع تطبيق Excel التعرف عليه.
4. للتأكد : افتح تطبيق Excel.
5. انقر فوق Open من قائمة File في Excel وافتح الملف BankExp.xls.

2. استيراد البيانات : Importing Data

تستطيع قراءة البيانات من بعض التطبيقات التي يشبه تنظيمها تنظيم برنامج SPSS إلى SPSS باتباع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة File ثم انقر Open.
2. انقر السهم الى يمين قائمة File of Type ستظهر لك قائمة بانواع الملفات التي يمكن لبرنامج SPSS التعامل معها، اختر بالنقر على نوع الملف الذي تريد فتحه، انظر الشكل (2-11).
3. حدد المكان الموجود عليه الملف الذي تريد فتحه ، وذلك باختيار مكان من قائمة Look in.
4. انقر اسم الملف الذي تريد فتحه، مثلاً (BankExp.xls) ثم انقر فوق . ستجد الملف أمامك في شاشة SPSS.

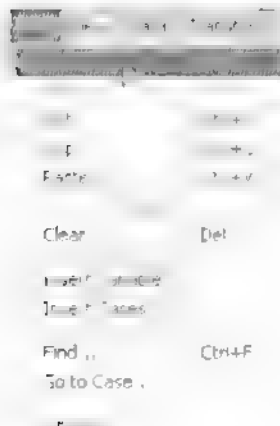


الشكل (2-11): مربع حوار Open Data المستخدم لاستيراد البيانات

5-1-2 الخروج من نظام SPSS Exit:

تستطيع الخروج من نظام SPSS بالنقر على Exit من قائمة File.

2 2 قائمة تحرير Edit



تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالكثير من المهام مثل نسخ ونقل وحذف البيانات وإدراج متغيرات او حالات في اماكن محددة كما تحتوي على خيار Options الذي يحتوي العديد من الخيارات الخاصة بطريقة عمل النظام ، وفيما يلي عرض لأهم الاجراءات المستخدمة في هذه القائمة.

2-2-1 حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable (Columns)

لحذف عمود أو أكثر بما يحتويه من بيانات، حدد **Select** عنوان العمود بالنقر على اسم المتغير في أعلى العمود واحذفها إما بالنقر فوق **Clear** من قائمة تحرير **Edit** أو بالضغط على **Delete** من لوحة المفاتيح.


2-2-2 حذف الحالات (صفوف) Delete Cases (Rows)

لحذف صف أو أكثر بما يحتويه من بيانات، حدد الصف **Select Row** وذلك بالنقر على رقم الصف في الجانب الأيسر من الصف. اضغط **Delete** في لوحة المفاتيح أو اختر **Clear** من قائمة **Edit**.

2-2-3 إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable

يمكنك إضافة متغير جديد في الموقع الذي تحدده مثلاً يمكن إضافة متغير جنس الموظف **Sex** (ذكر **Male** أم أنثى **Female**) إلى يسار متغير العمر **Age** وذلك بإتباع الخطوات التالية:

(سيتم استخدام الملف المسمى **students** والذي تم انشاؤه سابقاً)

1. انقر اسم المتغير الذي تريد إضافة عمود جديد إلى قبلة، (عمود **Age** في المثال).
2. من قائمة بيانات اختر الأمر **Insert Variable** (أو بالنقر على الأيقونة )، فيظهر عمود فارغ يعطيه **SPSS** اسم مثل **Var00001** يمكن تغييره إلى **Sex** كما تعلمنا سابقاً، ويمكن تعريف كافة معلومات هذا المتغير من حيث نوع الترميز وتوضيح اسم المتغير والقيم المستخدمة سوف نختار نوع الترميز هذا المتغير ليكون **String** بطول **1** في

هذا المثال بحيث يستخدم حرف m رمزا للذكور و f رمزا للإناث. ثم نقوم بادخال البيانات في هذا المتغير لكل حالة من الحالات المدخلة في الملف.
تمرين : استخدم البيانات في الشكل التالي لادراج متغير sex في ملف students الى يمين متغير name يجب ان تحصل نفس الشكل بعد اتمام العمل:

ID	Name	Sex	Age
1	300	f	1
2	400	f	1
3	500	f	1
4	600	m	1
5	700	m	1
6	800	m	1
7	900	m	1
8	1000	m	1
9	1100	m	1
10	1200	m	1

4-2-2 إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases

لإضافة حالة جديدة إلى البيانات المدخلة اتبع ما يلي:

1. ضع مؤشر الفارة على رقم الحالة الذي تريد إضافة الحالة الجديدة فوقها.
2. من قائمة Edit اختر الأمر Insert cases، فيظهر صف فارغ يحتوي على رقم جديد إلى يساره. وكذلك بإمكانك إدراج صف بالنقر على الأيقونة . ادخل البيانات المتعلقة بالحالة المراد اضافتها.

5-2-2 البحث عن الحالات Go To Case

إذا اردت الانتقال الى حالة محددة ، اتبع ما يأتي:

1. انقر فوق الأمر Go To Case من قائمة Edit فيظهر مربع الحوار Go To Case، كما في الشكل (2-11).

2. في مربع Case Number اكتب رقم السطر الذي يحتوي الحالة (7 مثلا) التي ترغب في الانتقال إليها.



الشكل (2-11): مربع حوار Go To Case

3. اختر موافق OK.

6-2-2 البحث عن القيم Finding Values

إذا رغبت في البحث عن قيم لمتغيرات معينة (مثلا الطالب الذي علامته 37) ، انقر فوق اسم المتغير الذي يحتوي البيانات المراد البحث عن قيمة فيها ثم اتبع ما يأتي

1. انقر فوق الأمر Find من قائمة Edit فيظهر مربع الحوار Find Data in Variable (2-12).

2. في مربع Find what ادخل القيمة التي تبحث عنها (37 مثلا).



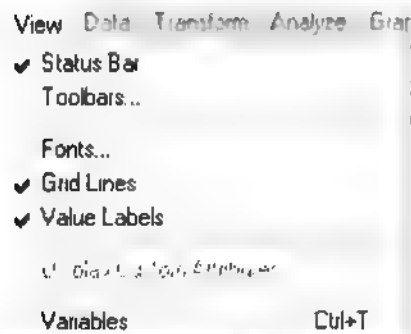
الشكل (2-12): مربع حوار البحث عن القيم

7-2-2 نسخ ونقل البيانات Copy And Move

يمكنك نسخ بيانات متغير أو حالة إلى مكان جديد وبالتالي الحصول على نسختين متطابقتين من البيانات، أو نقل بيانات فرد أو متغير إلى موقع آخر، وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

1. حدد المتغير (العمود) أو الحالة (الصف) التي تريد نسخها أو نقلها.
2. اختر الأمر **Copy** للنسخ أو **Cut** للنقل من قائمة **Edit**.
3. انقر اسم المتغير (العمود) أو رقم الحالة (السطر) الذي تريد نقل أو نسخ المتغير أو الحالة قبله.
4. انقر قائمة **Edit** ثم اختر **Insert variable** إذا كنت تنقل أو تنسخ متغير ، أو اختر **Insert case** إذا كنت تنقل أو تنسخ حالة.
5. انقر اسم العمود أو السطر الجديد الذي تم اضافته ثم انقر فوق **Paste** من قائمة **Edit**.

2.3 قائمة عرض View



الشكل (2-13) قائمة عرض view

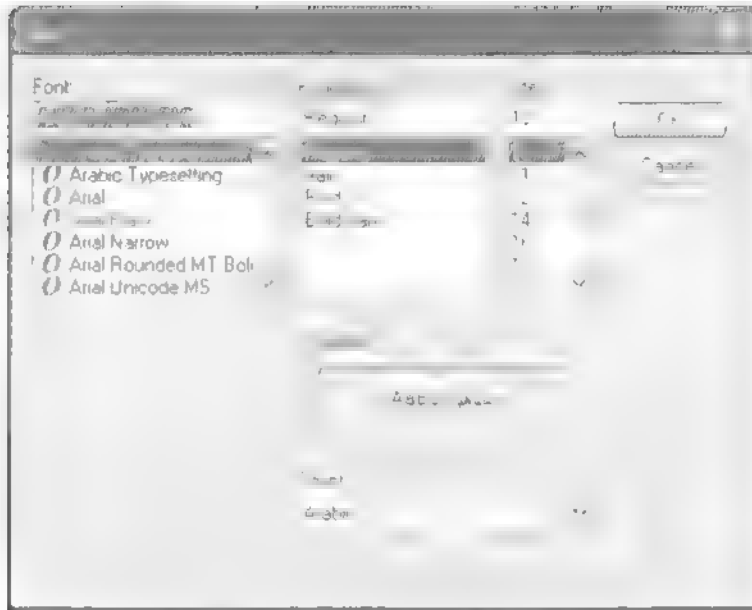
تستخدم قائمة عرض View للغايات التالية:

- لإخفاء أو إظهار شريط الحالة Status Bar، وهو الشريط في أسفل الشاشة يظهر عليه وضع معالج نظام SPSS في لحظة الاستخدام، فهناك مثلاً حالة وقف الحسابات Transformation Pending، أو إظهار أن هناك تقسيم للحالات حالياً Split File، أو إظهار أن هناك أوزان للحالات Weight On، أو أن المستخدم حالياً يتعامل مع جزء من الحالات Filter On.
- لتغيير نوع الخط المستخدم.
- لإظهار أو إخفاء خطوط الشبكة التي توضع حدود الخلايا بالنقر على Grid lines.
- لإظهار أو إخفاء توضيح القيم بالنقر على Value labels.
- التنقل بين شاشة عرض المتغيرات Variable View أو عرض البيانات Value View.

2-3-1 تغيير نمط خط البيانات Fonts

إذا أردت استخدام لغات غير الانجليزية يدعمها النظام كاللغة العربية مثلاً وذلك لإدخال توضيحات القيم أو استخدام أسماء عربية للمتغيرات فإنه يمكنك ذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر فوق الأمر Fonts من قائمة View، فيظهر مربع حوار Font كما في شكل (2-12).
2. حدد نوع الخط الذي تريد مثل Traditional Arabic.
3. إذا كنت تستخدم النسخة 15 أو قبل حدد اللغة المستخدمة باختيارها من قائمة Script.



الشكل (2-12): مربع حوار Fonts

4. حدد نمط الخط الذي تريد: غامق Bold، أو مائل Italic، أو عادي Regular، أو غامق مائل Bold Italic وذلك من مربع Font Style.
5. حدد حجم الخط من مربع Size.
6. انقر موافق OK.

الفصل الثالث

التعامل مع البيانات

(قائمة Data)



1-3 مقدمة

تحتوي قائمة التعامل مع البيانات Data على مجموعة من الأوامر الغير احصائية التي تستخدم قبل او اثناء عملية ادخال البيانات وهي تتعلق بتعريف خصائص المتغيرات لتوفير السهولة والدقة لادخال البيانات مثل Define variable properties ، Copy ، Identify Duplicate cases ، Validation ، Define Dates ، data properties . وكذلك تحتوي هذه القائمة على بعض الاجراءات الخاصة بتجهيز البيانات بصورتها النهائية تمهيدا لاجراء عمليات تحليل عليها كترتيب الملف حسب قيم متغير ما، او جمع Merge ملفين او اكثر معا. وكذلك فان هذه القائمة تحتوي على إجراءات تنظيمية تستخدم بالتزامن مع التحليل الاحصائي للبيانات مثل Split File و select cases و Weight Cases، وهي إجراءات تنظيمية لا تظهر نتائجها مباشرة على الملف وإنما عند استخدام الإجراءات الإحصائية.

سنقوم في هذا الفصل بعرض الاجراءات الأكثر استخداما والأكثر أهمية للمستخدم.

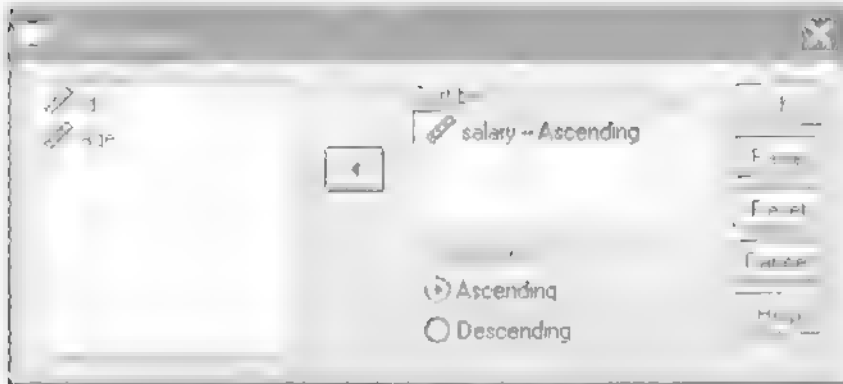
3 2 ترتيب البيانات Sorting Data

يمكنك ترتيب الحالات المدخلة إلى نظام SPSS حسب قيم متغير معين (مفتاح Key) أو عدة متغيرات. فمثلا، يمكن ترتيب الطلبة حسب علاماتهم من الأدنى للأعلى أو من الأعلى للأدنى (key) في هذه الحالة هو متغير العلامة، كما يمكن ترتيب الطلبة حسب جنسهم أولا ثم حسب علاماتهم بمعنى ان يتم ترتيب فئة الذكور حسب علاماتهم وبشكل مستقل عن فئة الاناث.


وللتطبيق على ذلك افتح الملف المسمى bank والذي تم ادخاله سابقا، ثم اتبع

الخطوات التالية

1. انقر فوق Sort Case من قائمة Data فيظهر مربع حوار كما في الشكل (3-1).



الشكل (3-1): مربع حوار SortCases

2. اختر المتغير الذي تريد ترتيب الحالات بناء عليه (salary) ثم انقر على السهم  لنقله إلى مربع Sort By.

3. في مربع **Sort Order** اختر **Ascending** اذا اردت ان يكون الترتيب تصاعديا او **Descending** اذا اردت ان يكون الترتيب تنازليا.
4. كما يمكنك ترتيب الحالات بناءا عدة متغيرات وذلك باختيار اسم المتغير وتحديد نوع الترتيب الذي تريده لذلك المتغير، علما ان ترتيب هذه المتغيرات في قائمة **Sort by** له اهمية كبيرة كون نظام **SPSS** يقوم بترتيب الافراد حسب المتغير الموجود في الاعلى ثم التالي وهكذا.
5. اختر موافق **OK** لتظهر الترتيب مباشرة.

تمرين 3-1

رتب الافراد في الملف **Students** حسب رقم الطالب **stno** تنازليا، ثم احفظ الملف.

3-2. دمج (تجميع) الملفات Merge files

- دمج الملفات عبارة عن عملية تجميع اكثر من ملف وتتم حسب طبيعة البيانات والملفات بأحد الطرق التالية:
1. دمج ملفين يحتوي كل منهما على نفس المتغيرات بمجموعات مختلفة من الافراد وتسمى **Add cases**. وحتى تتم هذه العملية بشكل صحيح يجب أن تتشابه المتغيرات من حيث (الاسم والنوع) والطول اذا كان المتغير من نوع **String**.
 2. دمج ملفين يحتوي كل منهما على متغيرات مختلفة متعلقة بنفس المجموعة من الافراد وتسمى **Add Variables**.

3-3-1 الطريقة الأولى: Merging files with Same Variables for Different Cases

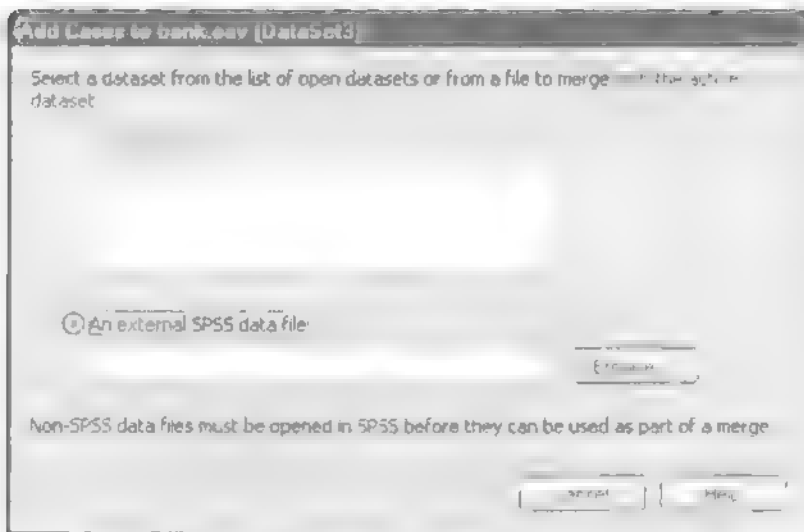
بالإضافة للبيانات في ملف **Bank** انشيء ملف آخر سمه **Bank2** ادخل فيه الستة حالات المبينة في الشكل (3-2) التالي:

id	salary	age
11 00	500 00	40 00
12 00	350 00	45 00
13 00	240 00	30 00
14 00	362 00	35 00
15 00	542 00	50 00
16 00	153 00	25 00

الشكل (3-2): ملف Bank2

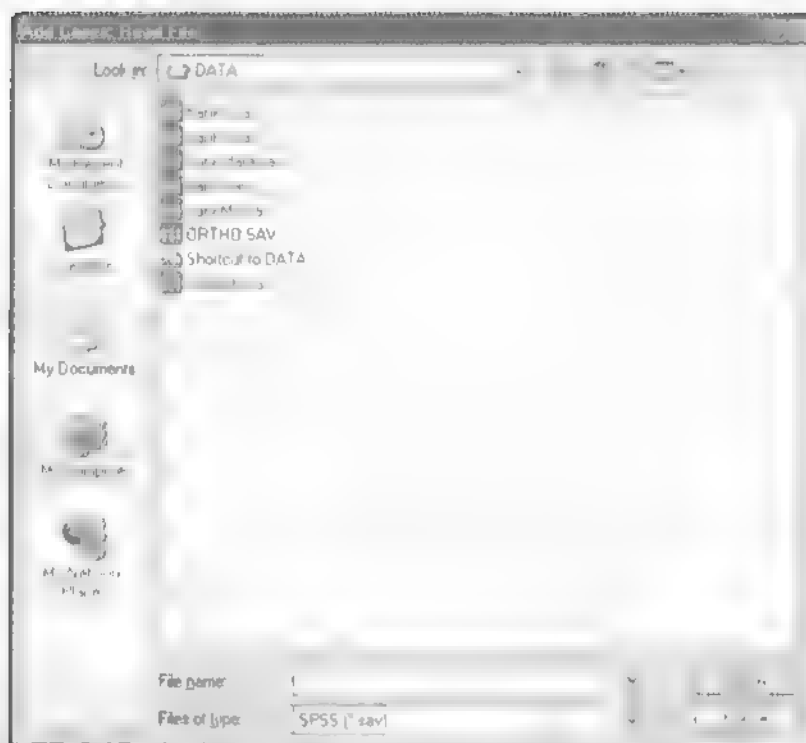
لدمج الملفين (Bank2, Bank) اتبع الخطوات التالية:

1. تأكد أن أحد الملفين على الأقل مفتوح امامك وليكن Bank.
2. انقر أمر Merge Files من قائمة Data، ثم اختر أمر Add Cases، فيظهر مربع حوار Add Cases المبين في الشكل (3-3).
3. إذا كان الملف bank2 مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset ثم انقر Continue.



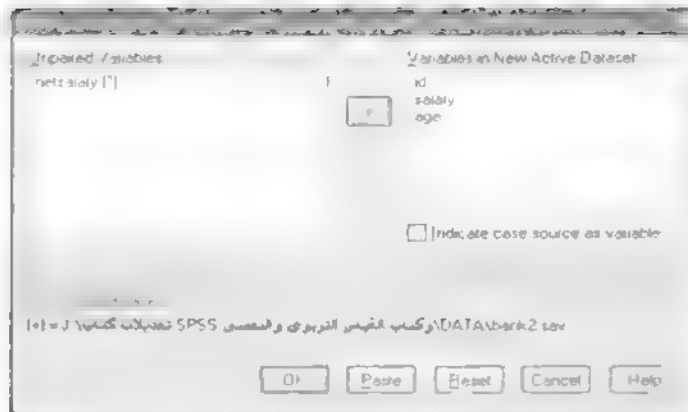
الشكل (3-3): مربع حوار Add Cases to bank.sav

4. اما اذا كان الملف bank2 غير مفتوح كما هو الحال حاليا فقم باختيار An external SPSS data file ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add cases كما هو مبين في الشكل (3-4).



الشكل (3-4): مربع حوار Add Cases: Read file

5. قم باختيار الملف bank2 ثم انقر فوق Open، ثم انقر Continue.
6. فيظهر مربع حوار Add Cases From المبين في الشكل (3-5).



الشكل (3-5): مربع حوار Add Cases From

.. انقر فوق OK.

ستجد النتيجة في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (3-6) التي تحتوي على الملفين Bank2, Bank مدججين، قم بتخزين الملف باسم جديد اذا كنت تنوي الاحتفاظ الملفين الاصليين او قم بتخزينه باسم bank.

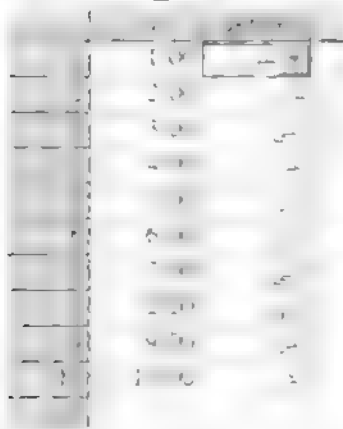


الشكل (3-6): الملف بعد دمج الملفات

3-2-3 الطريقة الثانية Merging files with Different Variables for Same Cases

تستخدم هذه العملية Adding Variables اذا توفرت بيانات مختلفة (متغيرات مختلفة) مدخلة في ملفين او اكثر لنفس مجموعة الافراد بنفس الترتيب أي ان الفرد في الملف الاول هو نفس الفرد في الملف الثاني وهكذا. وإذا توفر متغير مشترك بين الملفين يحتوي معلومات تميز كل فرد عن الآخر مثل الاسم الرباعي او الرقم الجامعي ويسمى هذا المتغير بالمتغير المفتاح **Key Variable** ، في هذه الحالة يفضل ان يستخدم هذا المتغير لاتمام عملية دمج الملفين معا وذلك لضمان دقة تجميع البيانات الخاصة بكل فرد من الملفين، ويجب ان ترتب البيانات حسب هذا المتغير في الملفين المراد دمجهما قبل اجراء عملية الدمج (راجع عملية ترتيب البيانات Sort Case) حيث تتم مطابقة البيانات الموجودة في الملفين حسب تطابق قيم هذا المتغير، وسيقوم النظام باظهار خطأ في حالة ان الملفين لم يكونا مرتبين حسب هذا المتغير.

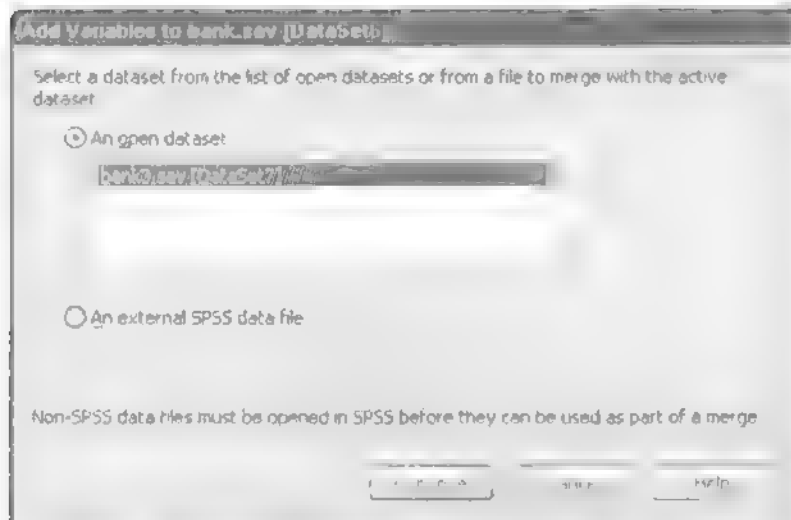
قم بادخال جنس الموظف gender لمجموعة الافراد المبينة في الشكل (3-7) ثم احفظ البيانات باسم Bank3 مفترضا ان هذه البيانات هي لنفس مجموعة الافراد المتوفرة ببيانات لهم في الملف bank. لجمع بيانات الافراد المتوفرة في الملفين bank و bank3، لتصبح بيانات هذه المجموعة من الافراد مكتملة تمهيدا لاجراء أي عمليات تحليل لها فاننا سوف نستخدم المتغير id المشترك كمتغير مفتاح key حيث انه يميز كل فرد عن الآخر.



id	gender
1	م
2	م
3	م
4	م
5	م
6	م
7	م
8	م
9	م
10	م

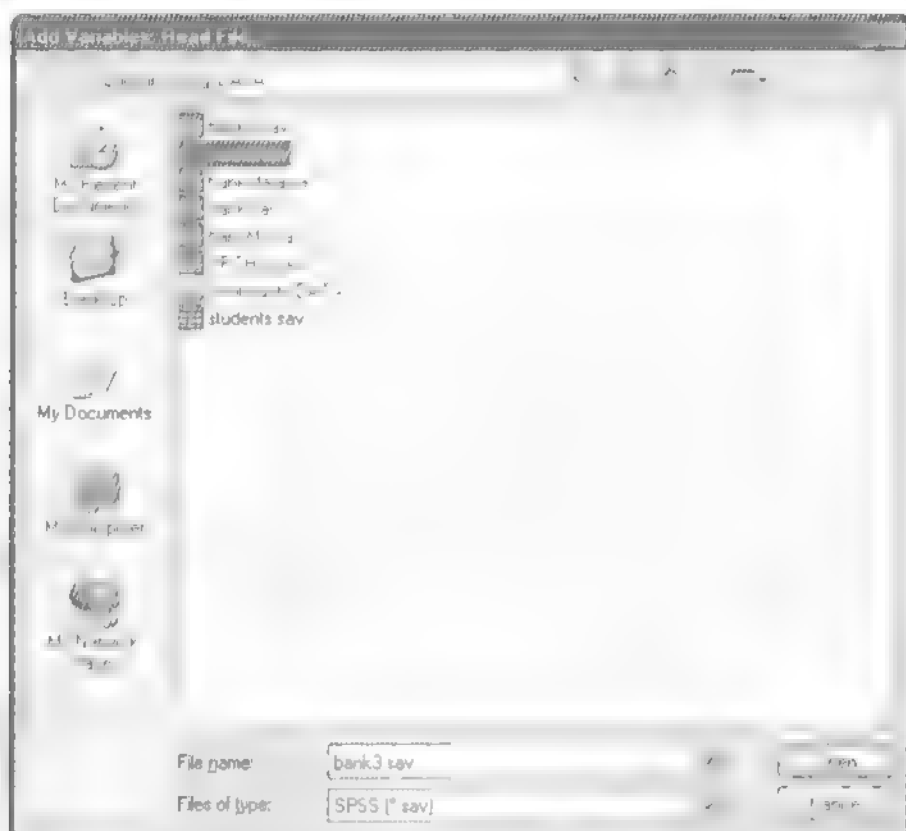
الشكل (3-7): ملف Bank3

- لدمج الملفين (Bank3, Bank) اتبع الخطوات التالية:
1. تأكد أن أحد الملفين على الأقل مفتوح امامك وليكن Bank.
 2. انقر أمر Merge Files من قائمة Data، ثم اختر أمر Add Variables، فيظهر مربع حوار Add variables المبين في الشكل (3-7).
 3. اذا كان الملف bank3 مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset ثم انقر Continue كما هو حاليا.



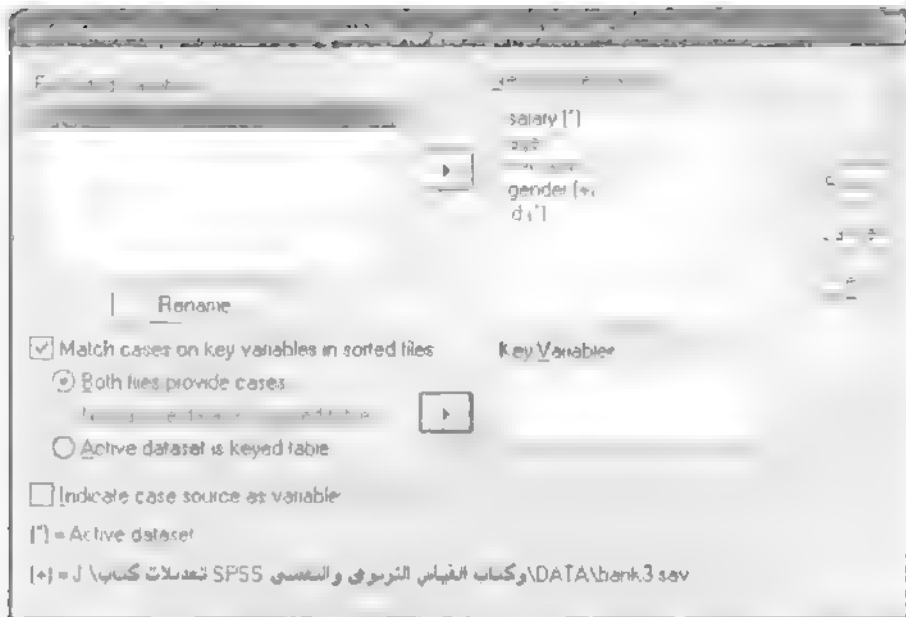
الشكل (3-8): مربع حوار Add Variables to bank.sav

4. اما اذا كان الملف bank3 غير مفتوح كما هو الحال حاليا فقم باختيار An external SPSS data file ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add variables كما في الشكل (3-9).




الشكل (3-9): مربع حوار Add Variables: Read file

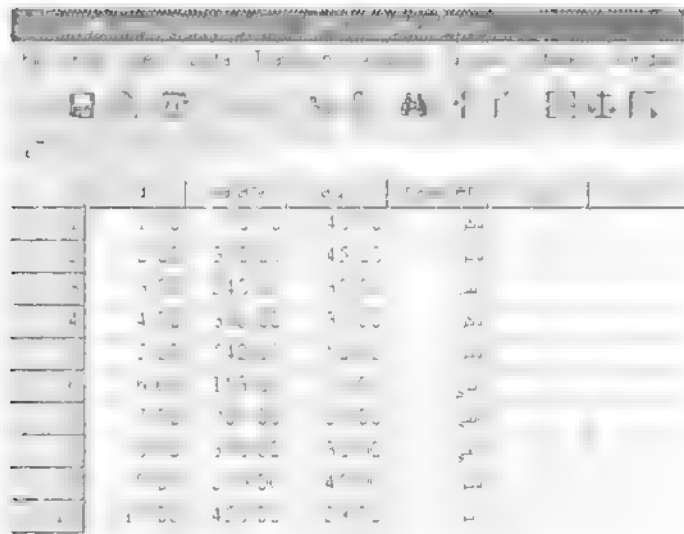
5. قم باختيار الملف bank3 ثم انقر فوق Open، ثم انقر Continue فيظهر مربع حوار Add variables From المبين في الشكل (3-10).



الشكل (10-3): مربع حوار Add Variables From

- سوف تلاحظ من الشكل (10-3) أن المتغير id(*) الموجود في ملف Bank قد وضع قائمة New Active Dataset ووضع المتغير id(+) الموجود في ملف Bank3 وحيداً
- مربع Excluded Variables لأنه متغير مشترك لكلا الملفين Bank3 و Bank.
- اختر Match cases on key variables in sorted files بالنقر داخل المربع المقابل.
- انقر على متغير id(+) الموجود في مربع Excluded Variables ثم انقله الى مربع Key Variables بالنقر على 
- انقر فوق OK.

سيقوم النظام بإضافة متغير gender الموجود في الملف Bank3 الى البيانات الموجودة في الملف bank، كما يظهر في الشكل (11-3) قم بتخزين الملف باسم جديد اذا كنت نوي الاحتفاظ بالملفين الاصليين او قم بتخزينه باسم bank.



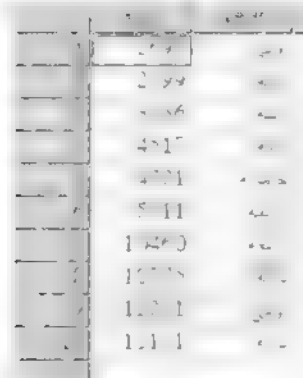
1	2	3	4	5
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

الشكل (3-11): الملف بعد دمج الملفات

تمرين 2-3

ادخل البيانات المبينة في الشكل أدناه واحفظه باسم year، ثم ادججه مع الملف

.Students

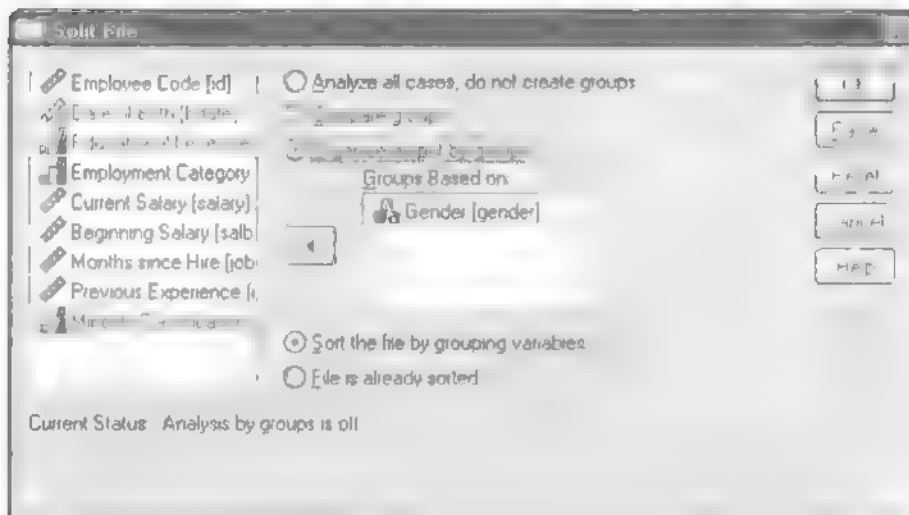


1	2
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10


3 5 استخراج احصاءات لفئات من الافراد: تقسيم الملفات Split Files

قد نحتاج الى اجراء بعض التحليلات الاحصائية على فئات من الافراد المتوفرة بياناتهم لدينا، فمثلاً، إذا أردنا استخراج متوسطات دخل الذكور والاناث كل على حدة، فمن الممكن ان يتم ذلك على خطوتين الاولى تقسيم Split البيانات الى مجموعتين (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث) والثانية نقوم بحساب المتوسطات الحسابية من قائمة Analyze باستخدام Descriptives - Descriptive Statistics، ولعمل ذلك سيتم استخدام الملف Employee Data الموجود في الدسك CD المرفق مع الكتاب، افتح هذا الملف اولاً ثم اتبع الخطوات التالية:

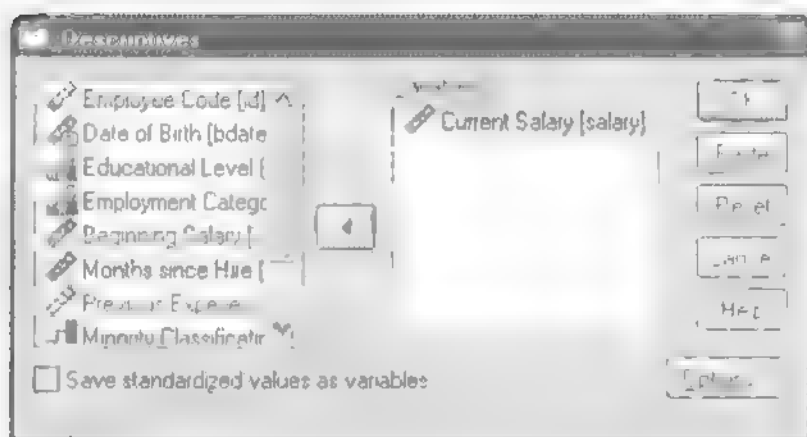
1. انقر فوق أمر Split File من قائمة Data. فيظهر مربع حوار Split File كما في الشكل (3-12).



الشكل (3-12): مربع حوار Split File

2. من مربع حوار Split File، انقر فوق **Organize output by groups** في هذه الحالة فان نتائج الذكور ستظهر في جدول مستقل عن نتائج الاناث. بإمكانك اختيار **Compare groups** اذا اردت ان تظهر نتائج الذكور في نفس جدول نتائج الاناث.
3. انقر فوق Gender ثم انقله الى مربع Groups Based on بالنقر فوق السهم .
4. انقر فوق OK.

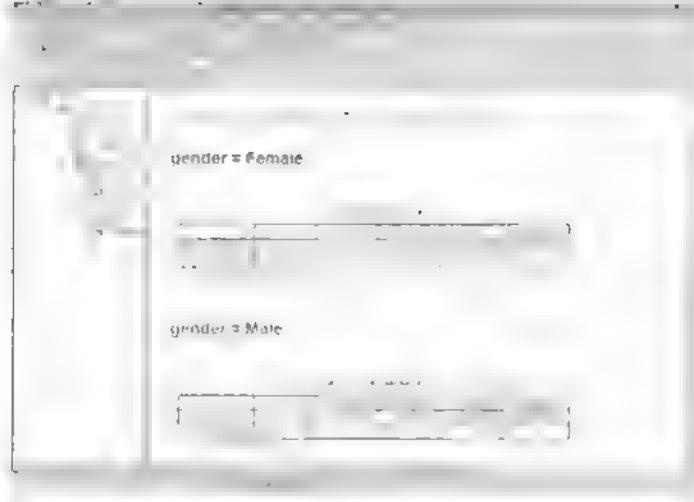
- انظر الى شريط الحالة يجب ان يظهر عليه Split File on.
- لاستخراج المتوسط الحسابي للدخل Salary اتبع ما يلي:
1. انقر فوق Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Descriptives ستظهر لك شاشة الحوار Descriptives كما في الشكل (3-13)
 2. انقر اسم المتغير المراد حساب متوسطه [Current Salary [salary] ثم انقله الى مربع Variable(s) كما يظهر في الشكل.



الشكل (3-13): مربع حوار Descriptives

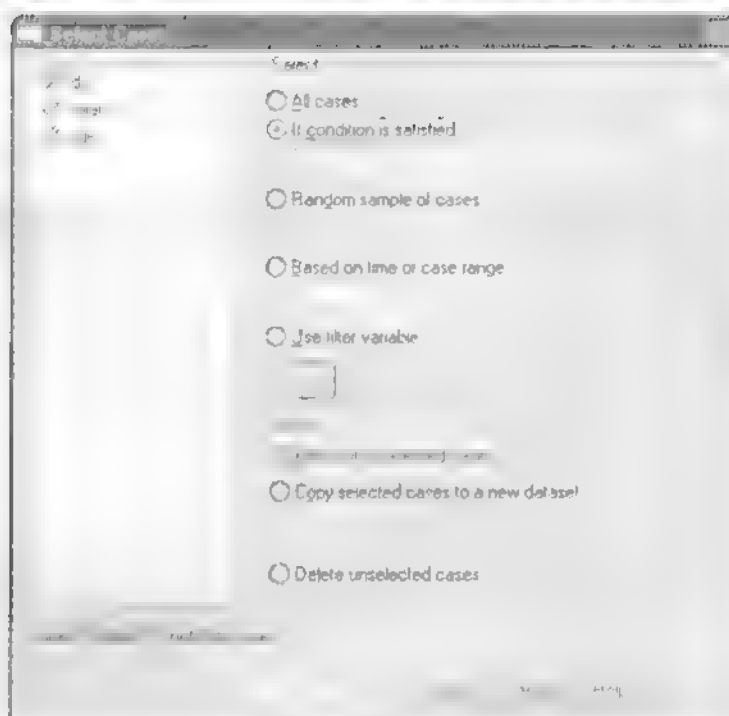
3. انقر فوق OK.

ستظهر لك متوسطات الدخل لكل من الذكور والاناث في نافذة المخرجات كل في جدول منفصل انظر الشكل التالي.



3-6 اختيار الحالات Select Cases

نهتم بعض الاحيان بإجراء عمليات إحصائية على مجموعة معينة من أفراد العينة يشتركون بصفة معينة If Condition is Satisfied، أو ربما يحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على جزء عشوائي من العينة الكلية Random Sample of Cases كأن نختار 50% من أفراد العينة لإجراء بعض الاختبارات الإحصائية عليهم. وربما نحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على مجموعة من البيانات الموجودة في السطور بين 20 و 80 مثلا Based on time or case range. وقد نحتاج إلى اختيار الحالات التي قيمها لا تساوي صفرا في متغير ما، وهنا سوف نختار الخيار Use Filter Variable، انظر الشكل (3-15) لبيان هذه الخيارات.



الشكل (3-14): مربع خيارات Select Case

والآن سنتحدث عن كل واحد من هذه الخيارات:

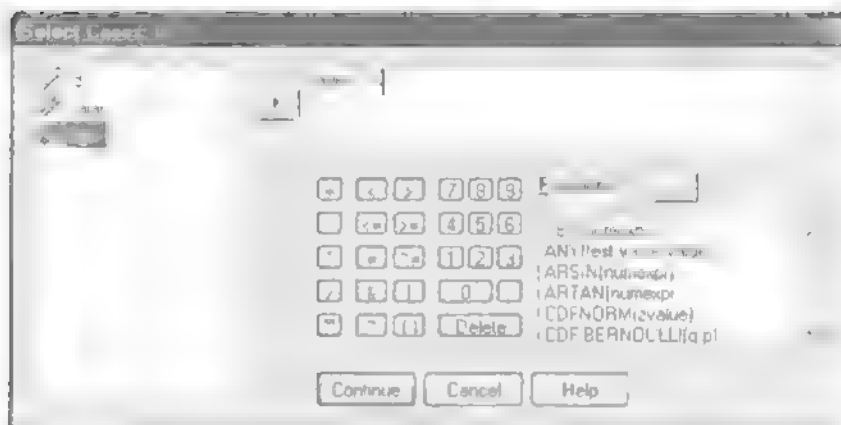
1. إذا تحقق شرط معين If Condition is satisfied

يزود هذا الخيار اختيار (انتقاء) حالات تنطبق عليها شروط معينة. فمثلاً تريد اختيار الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم تزيد على سن معين أو ضمن مدى معين. مثال: اختر الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم فوق 30 سنة من الملف Bank. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data ليظهر مربع حوار

Select Cases: If المبين في الشكل (3-16).

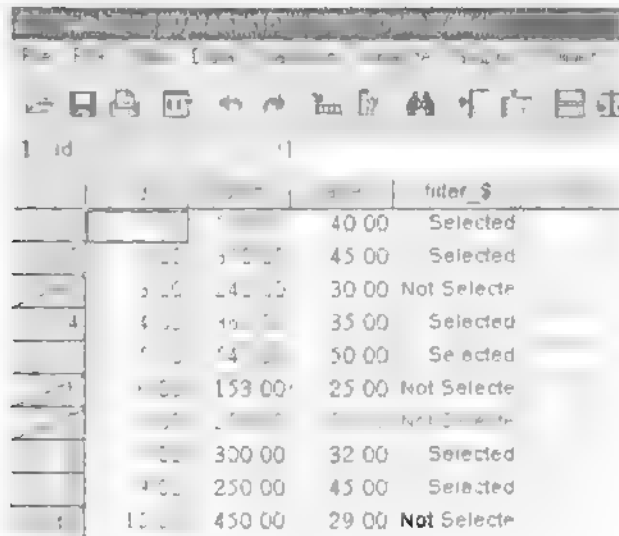
2. اختر **If Condition is Satisfied**.
3. انقر فوق **If**، فيظهر مربع حوار **Select Cases: If** كما في الشكل (3-16).



الشكل (3-16): مربع **Select Cases: If**

- ادخل الشرط إلى المربع **age > 30** انظر الشكل (3-16). ثم انقر فوق **Continue**.
4. انقر فوق **OK**.

سوف تظهر شاشة البيانات المبينة في الشكل (3-17)، والتي تحتوي على الحالات التي تم اختيارها (**Selected**) وكذلك الحالات التي لم يتم اختيارها **Not Selected** تحت المتغير **filter-\$** الذي قام SPSS بإنشائه.

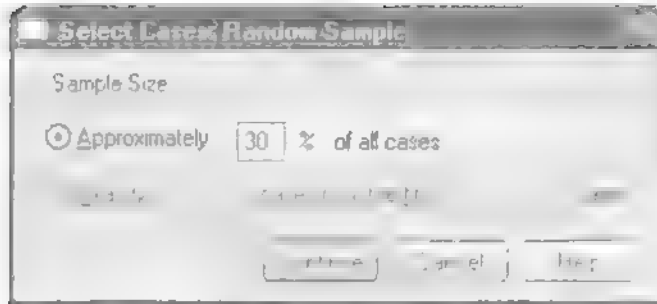


ID	Name	Age	Status
1	40 00	Selected	
2	45 00	Selected	
3	30 00	Not Selecte	
4	35 00	Selected	
5	50 00	Se acted	
6	25 00	Not Selecte	
7	32 00	Selected	
8	45 00	Selected	
9	29 00	Not Selecte	

الشكل (3-17): البيانات التي تم اختيارها

تمرين 3-4

1. اختر الحالات (الطلاب) الذين أعمارهم أكثر من 20 سنة من ملف Students.
2. اختيار جزء عشوائي Random Samples of Cases
تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار جزء من الحالات بشكل عشوائي.
مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.
1. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data.
2. من مربع الحوار المبين في الشكل (3-15) اختر Random samples of cases.
3. انقر فوق Sample ليظهر مربع حوار Random Sample المبين في الشكل (3-18).
4. ادخل القيمة 30 في مربع Approximately ثم انقر فوق Continue وبعدها انقر فوق OK من قائمة Select Cases.



الشكل (3-18): مربع خيار Random Sample

سوف نجد أن SPSS قد قام باختيار الحالات 1 و 4 و 5 كما هو مبين بالشكل (3-19). كذلك فإنك تستطيع اختيار Exactly من مربع Random Sample لإدخال عدد الحالات التي ترغب في اختيارها.

id	1	2	3	4
1	500.00	40.00	1	
2	350.00	45.00	0	
3	240.00	30.00	0	
4	100.00	5.00	1	
5	542.00	50.00	1	
6	153.00	25.00	0	
7				

الشكل (3-19): اختيار الحالات

3. اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Select Cases: Range
تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Range، مثلاً حسب أرقام الحالات أو حسب التاريخ أو حسب الوقت.

الخطوات المتبقية لإجراء الاختيار

- مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.
1. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data**.
 2. من مربع الحوار المبين في الشكل (3-15) اختر **Based on time or case range**.
 3. انقر فوق **Range** ليظهر مربع حوار **Range** المبين في الشكل (3-20).



الشكل (3-20): مربع حوار **Range**

4. ادخل القيمة 3 في مربع **First Case** وادخل القيمة 6 في مربع **Last Case** ثم انقر فوق **Continue**، وبعدها انقر فوق **OK**.
- سوف تشاهد أن الحالات التي لم يتم اختيارها قد رُسم خط منحل على أرقام حالاتها، كما هو في الشكل (3-21).

SPSS Data Editor

id	1	2	3
1	500 00	45 00	
2	350 00	45 00	
3	240 00	30 00	
4	362 00	35 00	
5	542 00	50 00	
6	153 00	25 00	
7	208 00	28 00	
8	300 00	32 00	
9	250 00	45 00	
10	450 00	29 00	
11	500 00	40 00	
12	350 00	45 00	
13	240 00	30 00	
14	362 00	35 00	
15	542 00	50 00	
16	153 00	25 00	

الشكل (3-21): الحالات المختارة

4- تصفية حالات معينة Use Filter Variable

تستطيع من خلال هذا الأمر اختيار الحالات التي لا تساوي قيمها في هذا المتغير صفرا وتحذف الحالات التي تساوي قيمها الصفر.

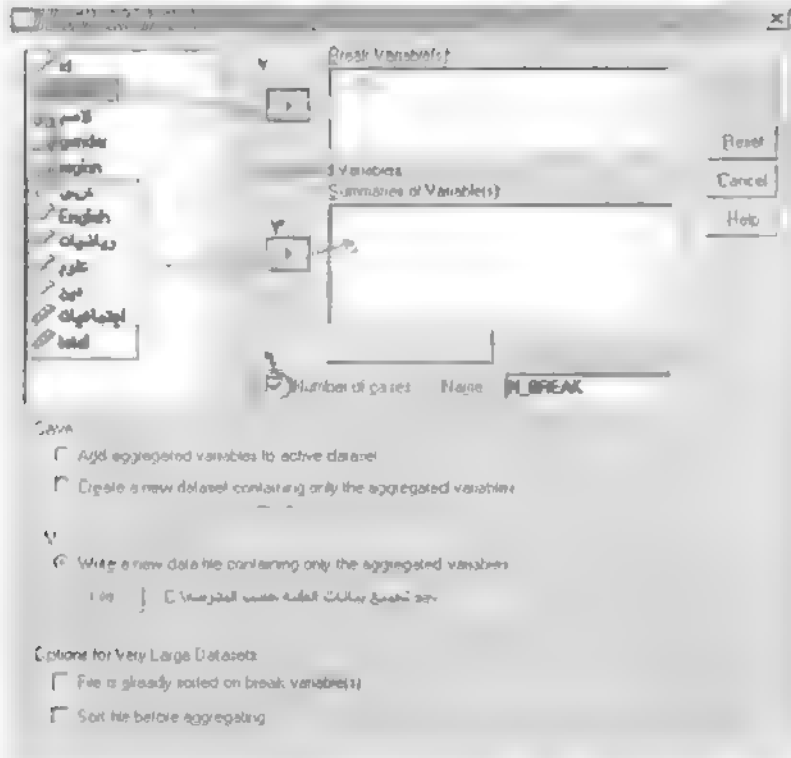
ملاحظة: تستطيع اختيار أمر Select All من مربع حوار Select Cases للتخلص من أي شرط سابق.

لا تكون وحدة التحليل في الدراسة - في بعض الأحيان - حالة مفردة، وإنما مجموعة من الحالات التي تشترك بصفة معينة، وإذا كانت الحالات لدينا هم طلاب مدارس مثلاً وكانت وحدة التحليل هي المدرسة وليس الطالب فإننا بحاجة إلى حساب متوسط إجابات طلاب كل مدرسة لتمثل بمتوسطاتها تلك المدرسة، ومن ثم تدخل المتوسطات ليتم تحليلها لاحقاً. إلا أن عملية حساب متوسطات طلاب كل مدرسة على حدة نحتاج إلى إدخال استجابات الطلاب إلى النظام مع تحديد المدرسة التي ينتمي إليها ذلك الطالب. وبعد حساب هذه المتوسطات يجب إعادة إدخالها إلى النظام ليتم تحليلها. وقد اختصر برنامج SPSS الخطوة الأخيرة تسهيلاً على المستخدم وذلك من خلال الإجراء تجميع الحالات Aggregate، حيث يقوم البرنامج بحساب متوسطات علامات طلبة كل مدرسة ويضع النتائج في ملف جديد تمهيداً للتحليل. وفي هذا المثال لدينا المدخلات التالية لعملية التجميع:

1. متوسط علامات طلبة المدارس الذي يسمى بدالة التجميع **Function** ويمكن اختياره من خلال مفتاح **Function** المين في الشكل (3-22).
2. متغير المدرسة الذي يحدد كيفية تجميع الحالات، ويسمى متغير التقسيم **Breaking Variable**، وهو دائماً متغير ذو عدد من الفئات، ويمكن اختيار أكثر من متغير للتقسيم.
3. المتغيرات التي ستستخدم لعملية التجميع (معدل الطلبة مثلاً)، وهو المتغير/ المتغيرات الذي سيتم حساب متوسطاتها لطلبة مدرسة ما.

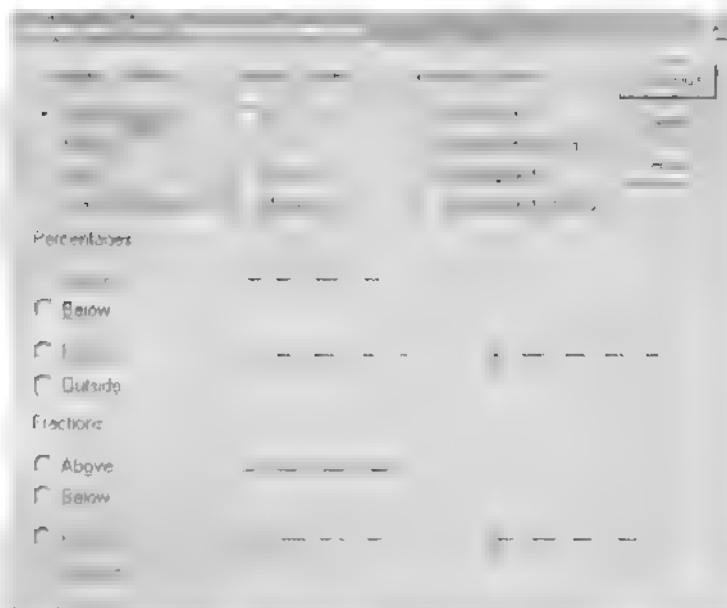
مثال: لعمل تجميع لعلامات الطلاب في المباحث المختلفة لكل مدرسة على حدة، افتح الملف aggregate example.sav الموجود داخل الدسك CD المرفق مع الكتاب. وهنا، يكون متغير (المدرسة) هو المتغير الفاصل Breaking Variable، والمتغيرات التي سيتم تجميعها هي علامات الطلبة في المباحث المختلفة (عربي، English، رياضيات، علوم، دين، اجتماعيات، total) و دالة التجميع هي المتوسط الحسابي Mean. ملاحظة : اذا لم تظهر الاسماء باللغة العربية في ملف البيانات غير نوع الخط من قائمة View، راجع تغيير نوع ولغة خط البيانات Fonts في الفصل الثاني.

1. انقر فوق Aggregate من قائمة Data ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل (3-22).



الشكل (3-22):مربع حوار Aggregate Data

2. اختر (المدرسة) وانقله بواسطة السهم العلوي إلى مربع **Break Variable**.
3. ضع المتغيرات (عربي، English، رياضيات، علوم، دين، اجتماعيات، total) في مربع **Aggregate Variable(s)**. لاحظ أن SPSS قد أعطى اسما للمتغير الذي سيتم حسابه متبوعا بـ '_mean_1' ويمكنك تغييره عن طريق الزر (Name & Label) وإعطاؤه الاسم الذي تريد.
4. انقر فوق **Function** ليظهر مربع الفحص **Aggregate Functions** المبين في الشكل (3-23).



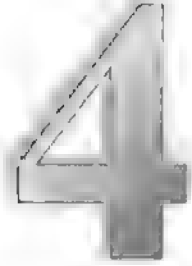
الشكل (3-23): مربع حوار **Aggregate Function**

5. اختر **Mean** ثم اضغط **Continue**.
6. بإمكانك إنشاء متغير يحتوي عدد الطلبة في كل مدرسة عن طريق اختيار **Number of cases**. لاحظ أن البرنامج يحدد اسم **N_BREAK** بإمكانك تغييره.

الفصل الرابع

قائمة التحويلات

Transformation



1-1 مقدمة

التحويلات Transformation هي عملية إنشاء متغير جديد من خلال المتغيرات الموجودة سابقاً.

ففي الامتحان المكون من 10 أسئلة في اللغة العربية، وبعد أن يقوم المدرس بتصحيح الأوراق يضع علامة على كل سؤال (متغير)، ومن ثم يقوم بجمع العلامات على الأسئلة العشرة لتمثل تحصيل هذا الطالب في اللغة العربية. وعملية حساب مجموع العلامات (متغير جديد) للأسئلة العشرة تسمى تحويلاً Transformation، حيث استخدمت المتغيرات الموجودة (العشرة أسئلة) لحساب Compute متغير جديد (العلامة الكلية للطالب). وفي الاستبانات والاختبارات المختلفة فإننا نقوم بجمع درجات افراد العينة لمجموعة من الفقرات/ الاسئلة لتشكل هذه الدرجة درجة الفرد على مجال او بعد معين، وكذلك فربما نحتاج الى حساب كتلة جسم الفرد Body Mass Index من وزن وطول الفرد، او حساب نسبة المصروفات او الادخار من الدخل الشهري. كل هذه

العمليات هي عمليات حسابية لاستخراج درجات جديدة للأفراد لاستخدامها في عمليات التحليل الاحصائي للبيانات.

وعندما تأخذ امتحانا موضوعياً في الرياضيات فإن المدرس سيقوم بتصحيح الإجابات حسب مفتاح التصحيح بحيث يأخذ الطالب علامة إذا أجب إجابة صحيحة وصفر إذا أجب إجابة خاطئة، وهذه العملية تسمى أيضاً عملية تحويل Transformation إلا أنها من نوع إعادة الترميز Recode. فإذا كانت الإجابة أ = 1 والإجابة ب = 2 والإجابة ج = 3 والإجابة د = 5 عندما أدخلت البيانات إلى البرنامج فمن الممكن أن نعطي التعليمات التالية للبرنامج ليقوم بتصحيح الاختبار.

إذا كانت إجابة السؤال 1 = 2 (الإجابة الصحيحة) فإن إجابة السؤال 1 = 1

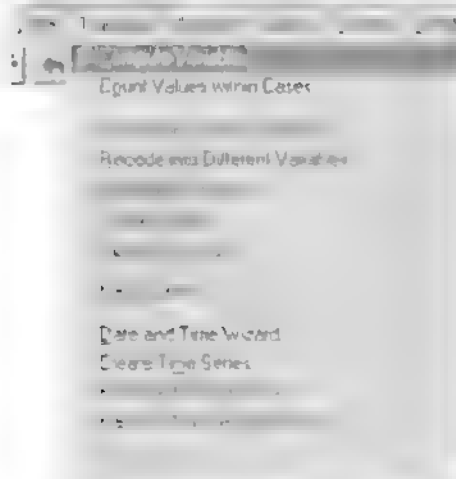
وإذا كانت إجابة السؤال 1 \neq 1 فإن إجابة السؤال 1 = صفر

وكأننا حولنا الرقم 2 (رمز الاجابة الصحيحة) في السؤال 1 إلى 1 (علامة واحدة) وبقيت القيم إلى صفر.

وهذه العمليات وغيرها تسمى تحويل Transformation، وهي مستخدمة كثيراً

في برنامج SPSS بحيث تقوم بإنشاء متغيرات جديدة نحتاجها في عملية تحليل البيانات.

والآن سنتحدث عن قائمة التحويل Transform الميئة في الشكل (4-1).



الشكل (4-1): قائمة Transform

2-4 العمليات الحسابية Compute

يسمح نظام SPSS بالقيام بالعمليات الحسابية المختلفة على البيانات المخزنة وذلك عن طريق إدخال المعادلات المناسبة. وتستطيع كتابة هذه المعادلات إما عن طريق لوحة المفاتيح أو باستخدام شكل الآلة الحاسبة Calculator الموجودة داخل مربع حوار Compute Variable الشكل (2-4) الذي تحصل عليه بالنقر فوق الأمر Compute من قائمة Transform، كذلك باستطاعتك استخدام الدوال الرياضية الموجودة في مربع Function group، وكذلك تستطيع اجراء هذه العمليات الحسابية لجزء من افراد العينة من خلال جملة IF. والمثال التالي يوضح كيفية استخدام أمر Compute.



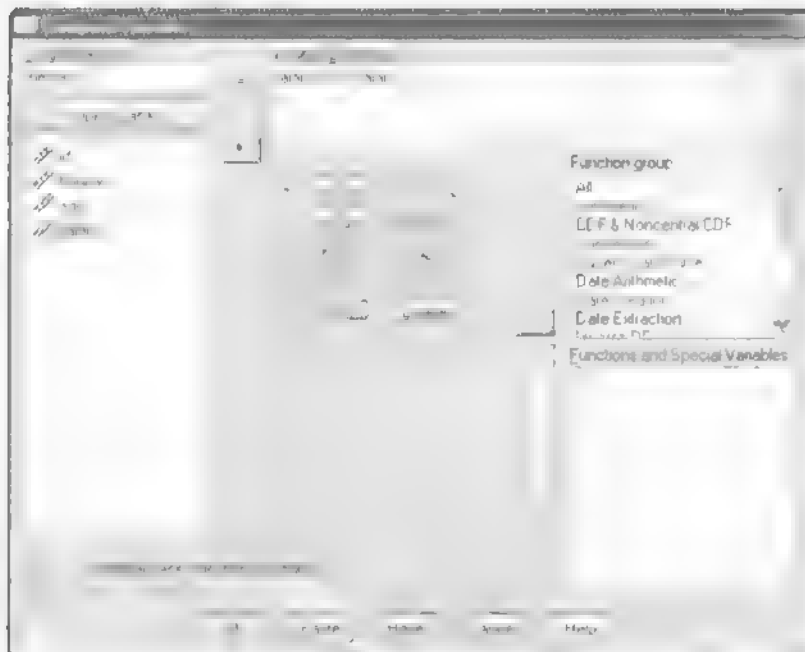
الشكل (2-4): مربع الحوار Compute Variable

أدخل البيانات التالية التي تخص موظفي إحدى الشركات، كما في الشكل (4-3).

id	hours	age	salary
1001	30	29	200
1002	60	40	320
1003	45	31	300
1004	55	26	400
1005	60	42	350

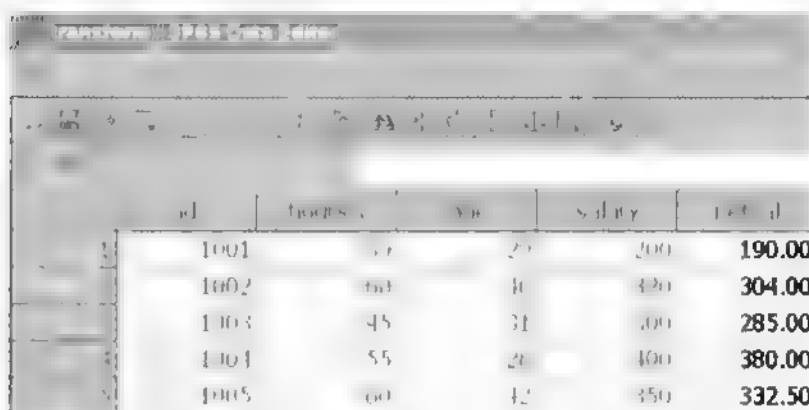
الشكل (4-3): بيانات الموظفين

فإذا أردنا أن نحسب صافي الراتب بعد اقتطاع الضريبة (كما في هذا المثال) Netsal ، فإننا ننقر على **Compute** من قائمة **Transform** ثم ندخل اسم المتغير Netsal في مربع **Target Variable**، ونكتب معادلة حساب صافي الراتب في مربع **Numeric Expression** كما في الشكل (4-4) ولنختار **OK**.



الشكل (4-4): معادلة حساب صافي الراتب

نتيجة لذلك نجد أن عموداً جديداً قد ظهر ويحتوي على صافي الراتب لكل موظف باسم Netsal، كما في الشكل (4-5).



id	nom	age	Salary	Netsal
1001	Ali	25	200	190.00
1002	Ali	30	300	304.00
1003	Ali	31	200	285.00
1004	Ali	28	400	380.00
1005	Ali	42	350	332.50

الشكل (4-5): ناتج عملية خصم الضريبة

1-2-4 استخدام الجمل الشرطية IF

كذلك فإنك تستطيع استخدام الجملة الشرط If إذا أردت تخصيص عملية معينة في بعض الحالات.

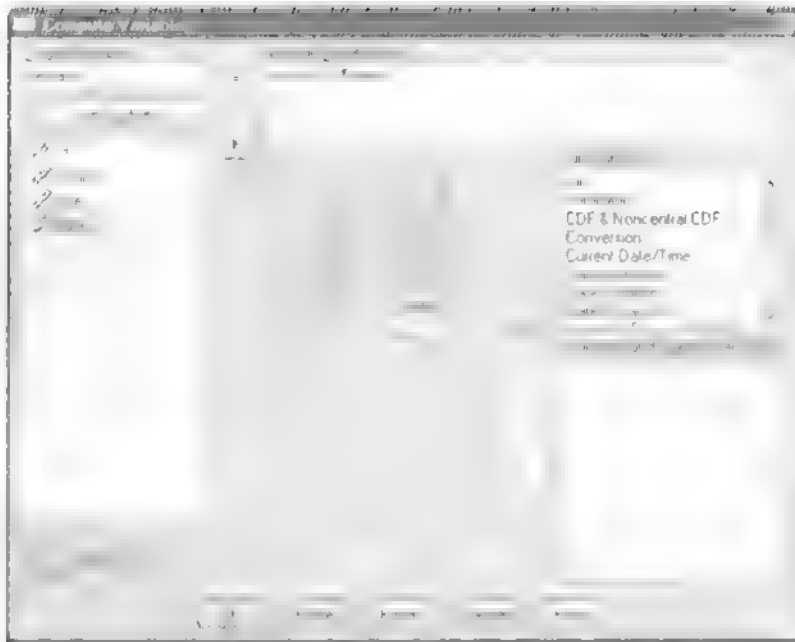
فمثلاً، إذا أردت زيادة رواتب الموظفين الذين تزيد أعمارهم على 35 سنة بمقدار 2% في متغير جديد اسمه add2، فعليك إتباع الخطوات التالية:

1. انقر على مربع If لتنتقل إلى شاشة If شكل (4-6). في مربع الحوار Compute Variable ضع الشرط وهو $age > 35$.



الشكل (4-6): شاشة IF

2. انقر على Continue لتعود إلى الشاشة السابقة، وأدخل اسم المتغير الجديد Add2 في مربع VariableTarget وكذلك معادلة زيادة الراتب في مربع Numeric Expression واختار OK كما هو في الشكل (4-7).



الشكل (4-7): كتابة معادلة إضافة الراتب

ستظهر شاشة محرر البيانات التي تحتوي على العمود Add2 كما في الشكل (4-8). لاحظ أن زيادة الراتب قد حدثت فقط للذين تجاوزت أعمارهم 35 سنة.

	Age	Salary	Age	Salary	Age	Salary
1	30	100	30	100	30	100
2	35	150	35	150	35	150
3	40	200	40	200	40	200
4	45	250	45	250	45	250
5	50	300	50	300	50	300
6	55	350	55	350	55	350
7	60	400	60	400	60	400
8	65	450	65	450	65	450
9	70	500	70	500	70	500
10	75	550	75	550	75	550
11	80	600	80	600	80	600
12	85	650	85	650	85	650
13	90	700	90	700	90	700
14	95	750	95	750	95	750
15	100	800	100	800	100	800
16	105	850	105	850	105	850
17	110	900	110	900	110	900
18	115	950	115	950	115	950
19	120	1000	120	1000	120	1000
20	125	1050	125	1050	125	1050
21	130	1100	130	1100	130	1100
22	135	1150	135	1150	135	1150
23	140	1200	140	1200	140	1200
24	145	1250	145	1250	145	1250
25	150	1300	150	1300	150	1300
26	155	1350	155	1350	155	1350
27	160	1400	160	1400	160	1400
28	165	1450	165	1450	165	1450
29	170	1500	170	1500	170	1500
30	175	1550	175	1550	175	1550
31	180	1600	180	1600	180	1600
32	185	1650	185	1650	185	1650
33	190	1700	190	1700	190	1700
34	195	1750	195	1750	195	1750
35	200	1800	200	1800	200	1800
36	205	1850	205	1850	205	1850
37	210	1900	210	1900	210	1900
38	215	1950	215	1950	215	1950
39	220	2000	220	2000	220	2000
40	225	2050	225	2050	225	2050
41	230	2100	230	2100	230	2100
42	235	2150	235	2150	235	2150
43	240	2200	240	2200	240	2200
44	245	2250	245	2250	245	2250
45	250	2300	250	2300	250	2300
46	255	2350	255	2350	255	2350
47	260	2400	260	2400	260	2400
48	265	2450	265	2450	265	2450
49	270	2500	270	2500	270	2500
50	275	2550	275	2550	275	2550
51	280	2600	280	2600	280	2600
52	285	2650	285	2650	285	2650
53	290	2700	290	2700	290	2700
54	295	2750	295	2750	295	2750
55	300	2800	300	2800	300	2800
56	305	2850	305	2850	305	2850
57	310	2900	310	2900	310	2900
58	315	2950	315	2950	315	2950
59	320	3000	320	3000	320	3000
60	325	3050	325	3050	325	3050
61	330	3100	330	3100	330	3100
62	335	3150	335	3150	335	3150
63	340	3200	340	3200	340	3200
64	345	3250	345	3250	345	3250
65	350	3300	350	3300	350	3300
66	355	3350	355	3350	355	3350
67	360	3400	360	3400	360	3400
68	365	3450	365	3450	365	3450
69	370	3500	370	3500	370	3500
70	375	3550	375	3550	375	3550
71	380	3600	380	3600	380	3600
72	385	3650	385	3650	385	3650
73	390	3700	390	3700	390	3700
74	395	3750	395	3750	395	3750
75	400	3800	400	3800	400	3800
76	405	3850	405	3850	405	3850
77	410	3900	410	3900	410	3900
78	415	3950	415	3950	415	3950
79	420	4000	420	4000	420	4000
80	425	4050	425	4050	425	4050
81	430	4100	430	4100	430	4100
82	435	4150	435	4150	435	4150
83	440	4200	440	4200	440	4200
84	445	4250	445	4250	445	4250
85	450	4300	450	4300	450	4300
86	455	4350	455	4350	455	4350
87	460	4400	460	4400	460	4400
88	465	4450	465	4450	465	4450
89	470	4500	470	4500	470	4500
90	475	4550	475	4550	475	4550
91	480	4600	480	4600	480	4600
92	485	4650	485	4650	485	4650
93	490	4700	490	4700	490	4700
94	495	4750	495	4750	495	4750
95	500	4800	500	4800	500	4800
96	505	4850	505	4850	505	4850
97	510	4900	510	4900	510	4900
98	515	4950	515	4950	515	4950
99	520	5000	520	5000	520	5000
100	525	5050	525	5050	525	5050
101	530	5100	530	5100	530	5100
102	535	5150	535	5150	535	5150
103	540	5200	540	5200	540	5200
104	545	5250	545	5250	545	5250
105	550	5300	550	5300	550	5300
106	555	5350	555	5350	555	5350
107	560	5400	560	5400	560	5400
108	565	5450	565	5450	565	5450
109	570	5500	570	5500	570	5500
110	575	5550	575	5550	575	5550
111	580	5600	580	5600	580	5600
112	585	5650	585	5650	585	5650
113	590	5700	590	5700	590	5700
114	595	5750	595	5750	595	5750
115	600	5800	600	5800	600	5800
116	605	5850	605	5850	605	5850
117	610	5900	610	5900	610	5900
118	615	5950	615	5950	615	5950
119	620	6000	620	6000	620	6000
120	625	6050	625	6050	625	6050
121	630	6100	630	6100	630	6100
122	635	6150	635	6150	635	6150
123	640	6200	640	6200	640	6200
124	645	6250	645	6250	645	6250
125	650	6300	650	6300	650	6300
126	655	6350	655	6350	655	6350
127	660	6400	660	6400	660	6400
128	665	6450	665	6450	665	6450
129	670	6500	670	6500	670	6500
130	675	6550	675	6550	675	6550
131	680	6600	680	6600	680	6600
132	685	6650	685	6650	685	6650
133	690	6700	690	6700	690	6700
134	695	6750	695	6750	695	6750
135	700	6800	700	6800	700	6800
136	705	6850	705	6850	705	6850
137	710	6900	710	6900	710	6900
138	715	6950	715	6950	715	6950
139	720	7000	720	7000	720	7000
140	725	7050	725	7050	725	7050
141	730	7100	730	7100	730	7100
142	735	7150	735	7150	735	7150
143	740	7200	740	7200	740	7200
144	745	7250	745	7250	745	7250
145	750	7300	750	7300	750	7300
146	755	7350	755	7350	755	7350
147	760	7400	760	7400	760	7400
148	765	7450	765	7450	765	7450
149	770	7500	770	7500	770	7500
150	775	7550	775	7550	775	7550
151	780	7600	780	7600	780	7600
152	785	7650	785	7650	785	7650
153	790	7700	790	7700	790	7700
154	795	7750	795	7750	795	7750
155	800	7800	800	7800	800	7800
156	805	7850	805	7850	805	7850
157	810	7900	810	7900	810	7900
158	815	7950	815	7950	815	7950
159	820	8000	820	8000	820	8000
160	825	8050	825	8050	825	8050
161	830	8100	830	8100	830	8100
162	835	8150	835	8150	835	8150
163	840	8200	840	8200	840	8200
164	845	8250	845	8250	845	8250
165	850	8300	850	8300	850	8300
166	855	8350	855	8350	855	8350
167	860	8400	860	8400	860	8400
168	865	8450	865	8450	865	8450
169	870	8500	870	8500	870	8500
170	875	8550	875	8550	875	8550
171	880	8600	880	8600	880	8600
172	885	8650	885	8650	885	8650
173	890	8700	890	8700	890	8700
174	895	8750	895	8750	895	8750
175	900	8800	900	8800	900	8800
176	905	8850	905	8850	905	8850
177	910	8900	910	8900	910	8900
178	915	8950	915	8950	915	8950
179	920	9000	920	9000	920	9000
180	925	9050	925	9050	925	9050
181	930	9100	930	9100	930	9100
182	935	9150	935	9150	935	9150
183	940	9200	940	9200	940	9200
184	945	9250	945	9250	945	9250
185	950	9300	950	9300	950	9300
186	955	9350	955	9350	955	9350
187	960	9400	960	9400	960	9400
188	965	9450	965	9450	965	9450
189	970	9500	970	9500	970	9500
190	975</					

أما إذا كان Target Variable غير رقمي، فيجب اختيار Type & Label لتحديد طول المتغير، ومن ثم متابعة الخطوات كما هي أعلاه.

تمرين 2-4

احسب المتغير Add3 الذي يحتوي على زيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأكبر من 35 سنة بنسبة 0.02 وزيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأقل من 35 سنة بنسبة 0.05، مساعدة: كرر عملية حساب المتغير Add3 مرتين، الأولى باستخدام If للأعمار الأكبر من 35 والثانية باستخدام If للأعمار التي تقل عن 35.

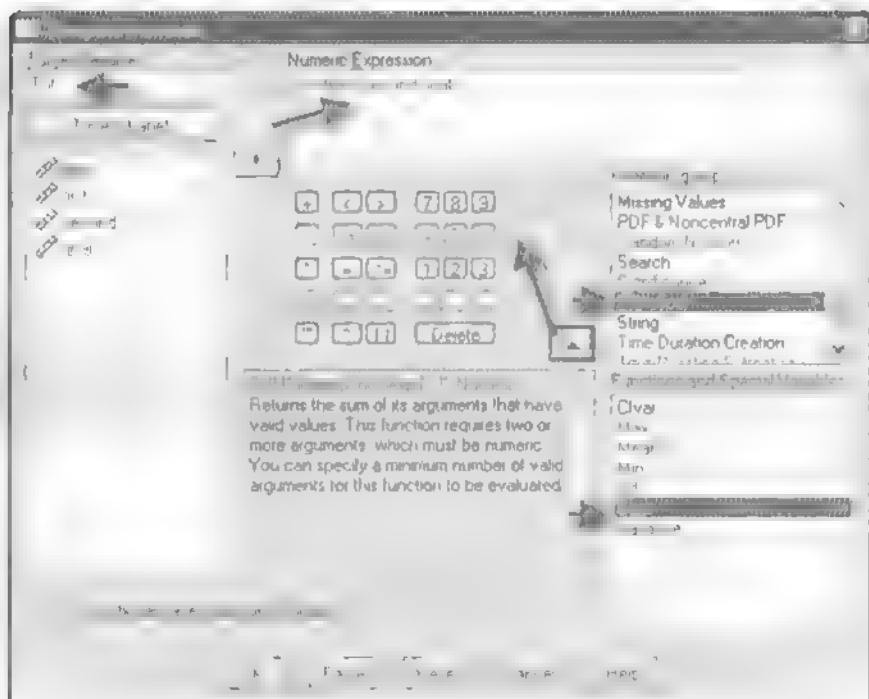
2-2-4 استخدام الدوال Functions

يوفر SPSS أكثر من 200 دالة مختلفة منها الدوال الحسابية، والإحصائية ودوال التوزيع وغيرها. والمثال التالي يوضح استخدام إحدى الدوال الرياضية SUM لحساب مجموع علامات طالب في امتحانات ثلاث، First و Second و Final كما في الشكل (4-10) وتخزينها في متغير جديد Tot. ادخل البيانات كما في الشكل التالي:

	first	second	total
10001	17	20	40
10002	16	22	45
10003	24	19	44
10004	19	20	41
10005	20	23	39
10006	22	24	30

الشكل (4-9): علامات الطلاب

1. اختر الأمر **Compute variable** من قائمة **Transform** فيظهر مربع حوار **Compute Variables** كما في الشكل (4-10).
2. ادخل **Tot** في مربع **Target Variables**.
3. من مربع **Function groups** اختر **Statistical** من مربع **Functions and Special Variables**، حدد الدالة المطلوبة (**Sum** في مثالنا).
4. انقر على السهم الموجود إلى يمين كلمة **Functions**. ستظهر الدالة في مربع **Numeric Expression**.
5. ادخل المتغيرات **First** و **Second** و **Final** داخل القوس للدالة **Sum** مع وضع فواصل بينها.
6. انقر فوق **OK**.



الشكل (4-10): اختيار الدوال **Functions**

لاحظ أن المتغير الجديد Tot قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-11) مع باقي البيانات السابقة، ويحتوي هذا المتغير على مجموع القيم First و Second و Final.

STU	First	Second	Final	Tot
10001	17	10	10	37.00
10002	16	15	15	46.00
10003	24	19	44	87.00
10004	19	20	41	80.00
10005	20	23	39	82.00
10006	22	24	30	76.00

الشكل (4-11): شاشة إدخال البيانات الناتجة

تمرين 3-4

احسب الوسط الحسابي لعلامات الطالب في الملف Students باستخدام الدوال

.Functions

3-4 حساب عدد القيم المتشابهة Count Values Within Cases

يستخدم الأمر Count Values Within Cases لحساب عدد القيم (المتشابهة)

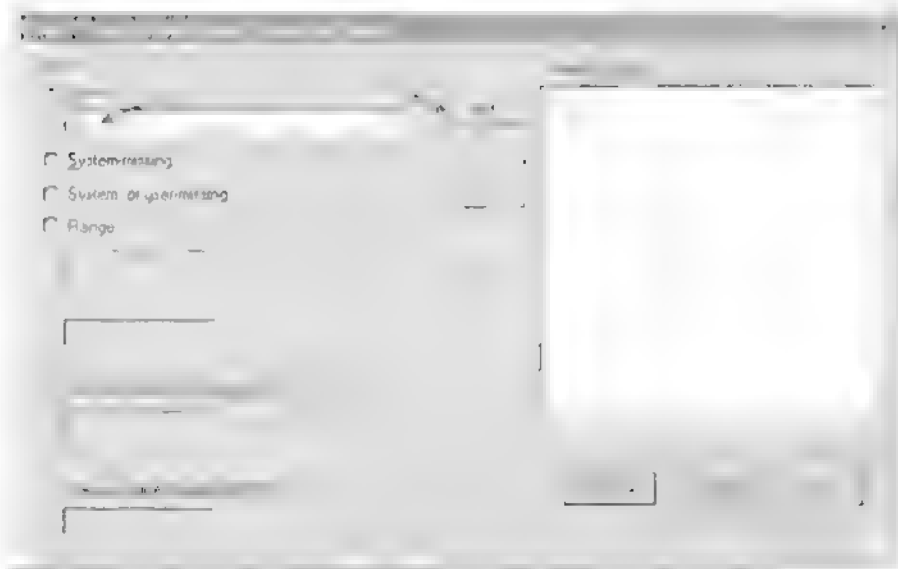
لدى كل فرد من افراد العينة في مجموعة من المتغيرات.

مثال: البيانات المبينة في الشكل (4-12) تمثل الواجبات الدراسية لفصل دراسي لمجموعة من الطلبة. والمتغيرات home1 و home2 و home3 و home4 تمثل الواجب الأول

2. ادخل اسم المتغير الذي ستوضع فيه نتيجة العد **Howmany** في مربع **Target Variable**.

3. بواسطة السهم انقل المتغيرات من **home1** إلى **home4** إلى مربع **Variables**.

4. انقر فوق مربع **Define Values** ليظهر مربع حوار **Count Values within cases** كما في الشكل (4-14).



الشكل (4-14): مربع حوار **Count Values Within Cases**

5. ادخل القيمة التي نريد عدها (الرقم 1 في مثالنا). في مربع **Value**.

6. انقر فوق **Add**.

6. كرر الخطوتين 5 و 6 لجميع القيم المراد عدها

7. انقر فوق **Continue** ومن ثم اختر **OK**. سيظهر عدد الواجبات التي قدمها كل

طالب في العمود **Howmany** كما في الشكل (4-15).

UNIVERSITY OF AL-QADISIYA				
الجامعة العراقية - الكوفة				
id	total	correct	wrong	total
1	1.00	1.00	1.00	3.00
2	.00	.00	.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	4.00
4	1.00	1.00	.00	3.00

الشكل (4-15): عدد الواجبات لكل طالب

تمرين 4-5

إذا كانت البيانات التالية تمثل إجابات الطلاب في اختبار مكون من 5 أسئلة، وكان الرقم (1) يعني أن الإجابة صحيحة والرقم (0) يعني أن الإجابة خاطئة. احسب عدد الإجابات الخاطئة عند الطالب.

id	q1	q2	q3	q4	q5
1	0	1	1	1	1
2	0	0	1	0	1
3	1	1	1	1	1
4	1	0	1	0	1
5	1	1	0	1	1
6	1	1	0	0	1
7	1	0	0	1	1
8	0	0	0	0	1

4-4 إعادة الترميز Recode

ذكرنا سابقاً أنه قبل البدء بادخال البيانات فإننا نقوم بترميز البيانات الغير رقمية، وذلك باعطاء ارقام او حروف لتلك البيانات لتسهيل ادخالها، وفي بعض الاحيان وبعد ادخال البيانات ولاغراض التحليل فإننا قد نحتاج الى اعادة النظر في بعض الرموز التي

اعطيت عند ادخال البيانات. وقد نحتاج في كثير من الأحيان إلى تقسيم بعض المتغيرات الكمية مثل الراتب إلى فئات. فإذا أردنا ترميز الرواتب في فئات، كل فئة تحتوي على عدد من الرواتب تبدأ بحد أدنى وتنتهي بحد أعلى، فإن القيام بذلك يتطلب جهداً كبيراً وخصوصاً إذا كان عدد الحالات كبيراً. ومن جهة أخرى، قد نحتاج إلى إعادة ترتيب فئات متغير ما بشكل مختلف عما تم ادخاله، مثل أن نقوم بجمع فئتين معاً لعدم توفر عدد كافٍ من الأفراد لأجراء التحليل الإحصائي في فئة معينة، مثل أن نقوم مثلاً بدمج فئة حملة الدكتوراة مع حملة الماجستير في عينة من المعلمين وذلك لعدم توفر عدد كافٍ من حملة الدكتوراة في هذه العينة. وربما نحتاج في بعض الأحيان وخصوصاً في المقاييس التربوية والاجتماعية إلى عكس أوزان متغير معين حتى يصبح لها نفس معنى المتغيرات الأخرى لأن هذا المتغير قد صيغ أساساً بشكل سلبى.

ويوفر نظام SPSS الإمكانية لإعادة ترميز البيانات التي تم ادخالها عند الحاجة عن

طريق الخيارين Recode into Same Variable أو Recode into Different Variable

1-4-4 إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable

يستخدم إجراء Recode into Different Variable عندما نكون بحاجة إلى إنشاء متغير جديد يحتوي الرموز الجديدة والابقاء على المتغير الأصلي برموزة كما هو، وفي الغالب يستخدم هذا الخيار عندما يكون متغير كمياً (راجع مستويات القياس) ونريد تصنيف الأفراد إلى فئات، فأننا في مثل هذه الحالات قد نحتاج إلى إجراء تحليلات إحصائية للمتغير بصورته الكمية وإجراء تحليلات أخرى للمتغير بصورته الجديدة على شكل فئات.

مثال: البيانات في شكل (4-16) متعلقة بمجموعة من الموظفين، ونريد إعادة ترميز متغير الراتب salary على شكل فئات حسب التصنيف التالي:

الفئة

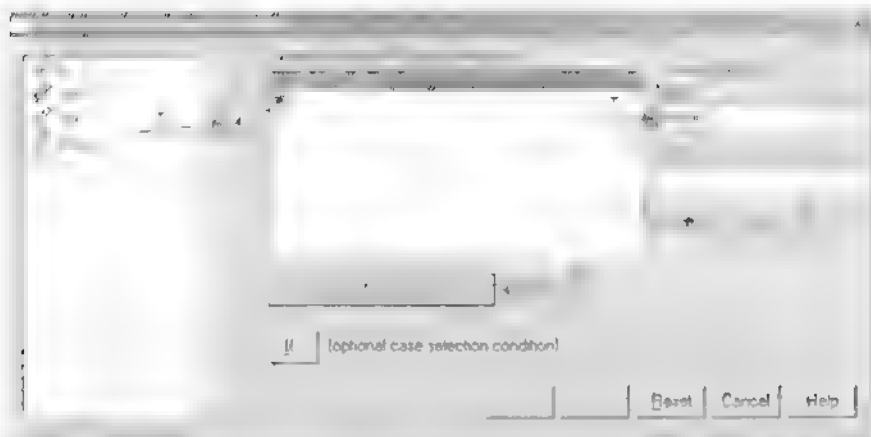
1	299	إلى	الرواتب من أدنى راتب
2	399	إلى	الرواتب من 200
3	أعلى راتب	إلى	الرواتب من 400

الرقم	الجنس	الراتب	الدرجة
1	1001 m	300	1.00
	1002 f	520	1.00
	1003 f	250	2.00
	1004 m	300	1.00
	1005 f	750	3.00
	1006 m	300	2.00
	1007 m	420	1.00
	1008 m	330	1.00

الشكل (4-16): بيانات الموظفين

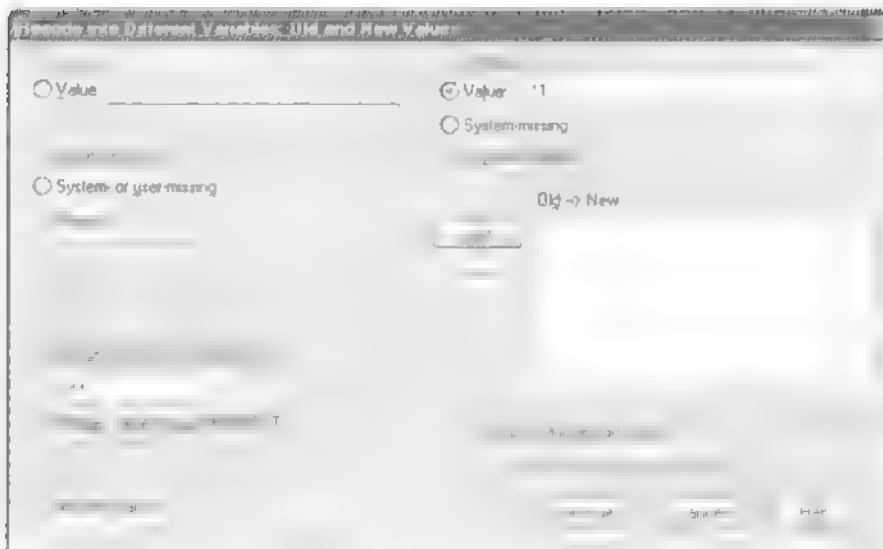
وهنا لا بد من استخدام الأمر Recode into Different Variable وإنشاء متغير جديد يحتوي على رمز المجموعة المناسب. ولذلك سننشئ متغيراً جديداً لهذا الغرض نسميه Salcat. ولإتمام العملية افتح الملف Bank الذي تم إنشاؤه سابقاً أو قم بإدخال البيانات في الشكل 4-6 ثم اتبع الخطوات التالية:

1. اختر الأمر Recode into different variable من قائمة Transform سيتم فتح مربع حوار كما في الشكل (4-17).



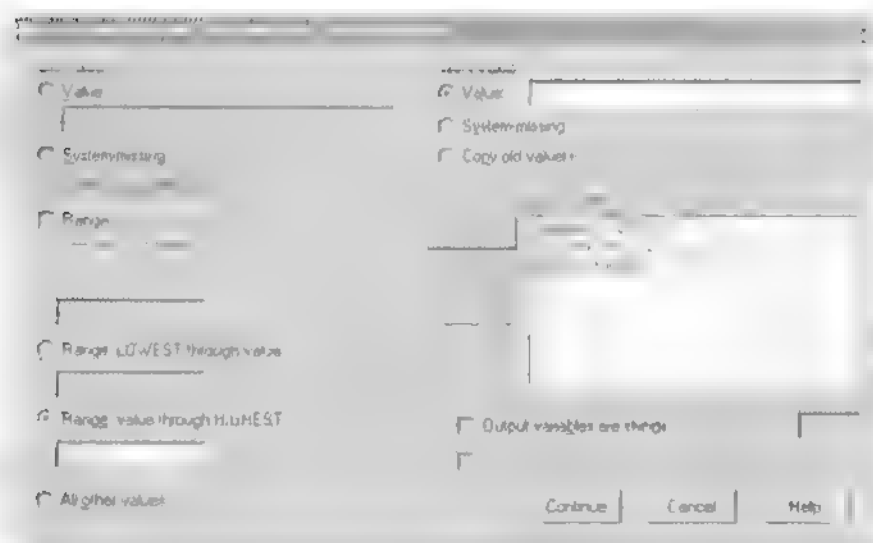
الشكل (4-17): مربع حوار Recode into Different Variable

2. اختر Salary من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.
3. اطبع Salcat في مربع Name كما يوضح الشكل (4-17).
4. انقر فوق زر Change.
5. انقر فوق زر Old and New Value. ستلاحظ فتح مربع حوار جديد كما ،
مبين في الشكل (4-18).



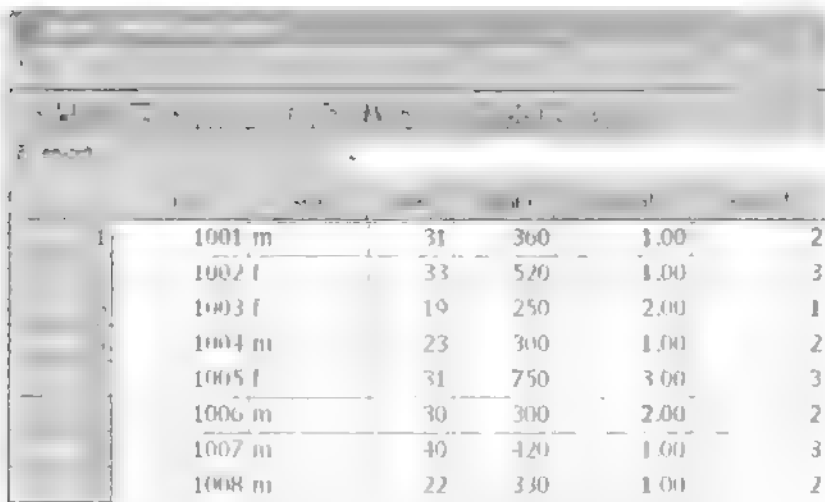
الشكل (4-18): مربع حوار Old and New Values

6. في جزء **Old Value** من الشكل (4-18) اختر **Range: LOWEST** وادخل القيمة 299 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب الفئة الأولى.
7. في جزء **New Value** اختر **Value** وادخل الرقم 1 الذي يمثل رمز الفئة الأولى.
8. انقر فوق زر **Add**.
9. ادخل القيمة 300 التي تمثل الحد الأدنى للفئة الثانية في مربع **Range الأول**.
10. في مربع **Range** التالي (تحت كلمة **Through**) ادخل القيمة 399 التي تمثل الحد الأعلى لهذه الفئة.
11. في مربع **New value** أدخل 2 (رمز الفئة الثانية) ثم انقر فوق زر **Add**.
12. اختر **Range: value through HIGHEST** من مربع **Old Value** ، ادخل
أدنى قيمة لهذه للفئة الأخيرة (400 في مثالنا).
13. في مربع **New value** أدخل القيمة 3 وانقر فوق زر **Add**. عندئذٍ ستصبح مربع
الحوار كما في الشكل (4-19).



الشكل (4-19): مربع الحوار الناتج

14. اذا كان في بيانات المتغير قيم المفقودة فاختر من قائمة Old value ، System-missing واختر من قائمة New Value ، System-missing ايضا ثم انقر Add.
15. انقر على Continue ومن ثم OK. سيظهر المتغير الجديد Salcat في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-20).



Case	Salcat
1	1001 m
2	1002 f
3	1003 f
4	1004 m
5	1005 f
6	1006 m
7	1007 m
8	1008 m

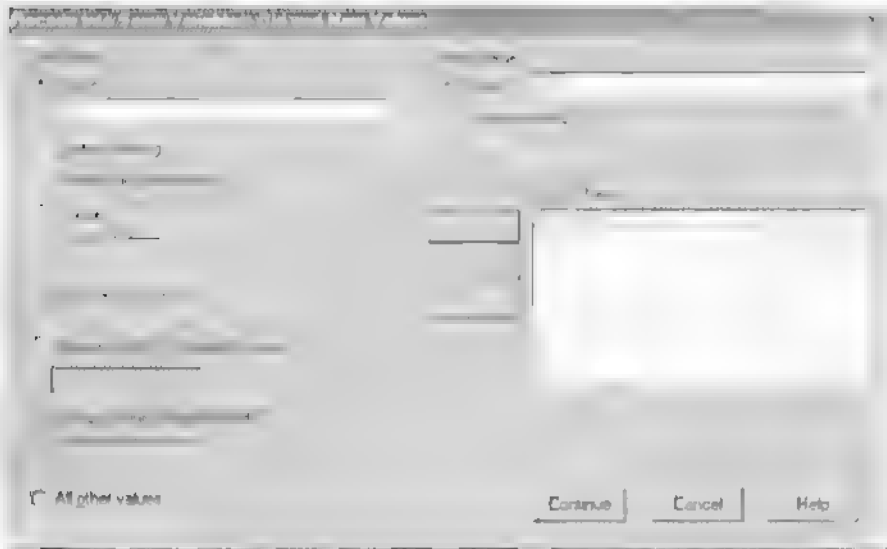
الشكل (4-20): شاشة البيانات بعد إدخال Salcat

2-4-4 إعادة الترميز في المتغير نفسة Recode into same variable

إذا أردنا تغيير الترميز الذي تم في المثال بإعطاء القيمة 3 للمجموعة الأولى بدلاً من إعطائها القيمة 1 (استبدال الرقم 1 بالرقم 3)، وإعطاء المجموعة الثالثة القيمة 1 بدلاً من القيمة 3 (استبدال الرقم 3 بالرقم 1) فإننا نستخدم الخيار. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

- اختر الأمر Recode into Same Variable من قائمة Transform. سيتم فتح مربع حوار Recode into same variable.
- اختر Salcat من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.

3. انقر على زر Old and New Values فيظهر مربع حوار Recode into Same Variable:Old and New Values كما في الشكل (21-4).



الشكل (21-4): مربع حوار Recode into Same Variable

4. ادخل القيمة 1 في مربع Value تحت Old value والقيمة 3 في مربع Value تحت New Value انظر الشكل (21-4).

5. انقر فوق Add.

6. ادخل القيمة 3 في مربع Value تحت Old value والقيمة 1 في مربع Value تحت New Value ثم انقر فوق Add.

7. انقر على Continue ومن ثم OK.

ستظهر قيم جديدة للمتغير Salcat في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (22-4). انتبه الى توضيحات القيم Value Lables اذا كانت معرفة، اذ يجب ايضا

اعادة ادخال توضيحات القيم للتلائم مع الترميز الجديد للمتغير، انظر توضيحات القيم ص 46.

لاحظ اننا لم نقوم باستبدال الرمز 2 لان الرمز الجديد مشابه للرمز القديم، ولكن ذلك يكون ضروريا اذا كنا نستخدم اجراء Recode into Different Variable.

id	sex	age	income	score	
1001	m	31	300	1.00	2
1002	f	33	520	1.00	1
1003	f	19	250	2.00	3
1004	m	23	300	1.00	2
1005	f	31	750	3.00	1
1006	m	30	300	2.00	2
1007	m	40	420	1.00	1
1008	m	22	330	1.00	2

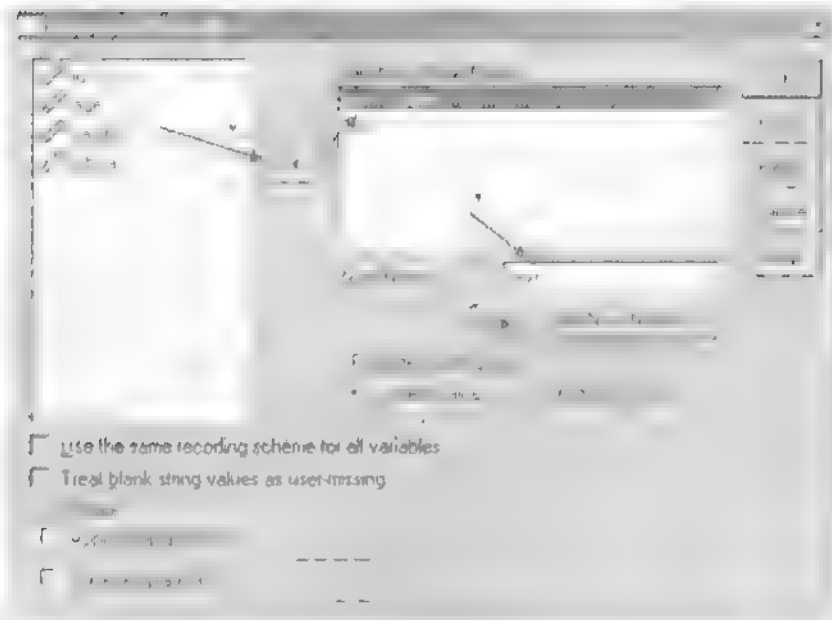
الشكل (4-22): الشاشة الناتجة

5-4 اعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode

يستخدم الأمر Automatic Recode لإعادة ترميز المتغيرات التي تم ترميزها باستخدام الرموز الحرفية string إلى ترميز رقمي Numeric. وذلك باستخدام ترميز تسلسلي يبدأ بالرقم 1 وينتهي بعدد فئات المتغير.

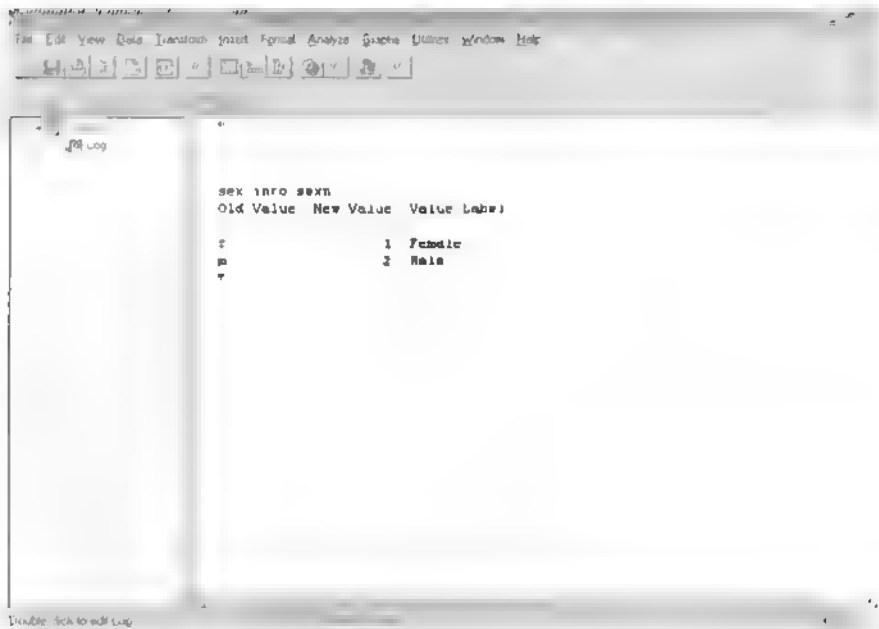
وإذا أردنا إعادة ترميز متغير الجنس sex الحرفي في الشكل (4-22)، الذي يحتوي على قيم حرفية هي m و f، افتح الملف Bank او ادخل البيانات كما في الشكل 4-22 تاكد ان متغير sex موجود ومدخل بالشكل السابق، ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق أمر **Automatic Recode** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار **Automatic Recode** كما في الشكل (4-23).



الشكل (4-23): مربع حوار **Automatic Recode**

2. ادخل **sex** في مربع **New Name -> Variable** ثم ادخل اسماً جديداً للمتغير في مربع **New Name** (مثلاً **sexn**).
3. انقر فوق زر **New Name** ثم انقر **OK**.
- ستظهر شاشة المخرجات المبينة في الشكل (4-24) التي تحتوي على الترميز الجديد (**sexn**) مع توضيحات القيم للمتغير الذي تمت إعادة ترميزه (**sex**). لاحظ أنك إذا اخترت **Lowest Value** في أسفل المربع شكل (4-23) فإن ذلك يعني أن إعادة الترميز ستبدأ من القيمة الأقل وعكسها **Highest Value**.



الشكل (4-24): شاشة المخرجات.

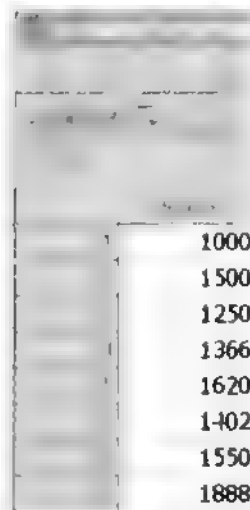
تمرين 4-6

صنف الطلاب في الملف Students (تم تخزينه سابقاً، راجع صفحة 58) حسب الساعات hours كما يأتي:

الترتيب	الساعات	من	الأدنى إلى	الترتيب
1	70	من	الأدنى إلى	1
2	100	من	71 إلى	2
3	لأعلى	من	101 إلى	3

4 (1) إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series

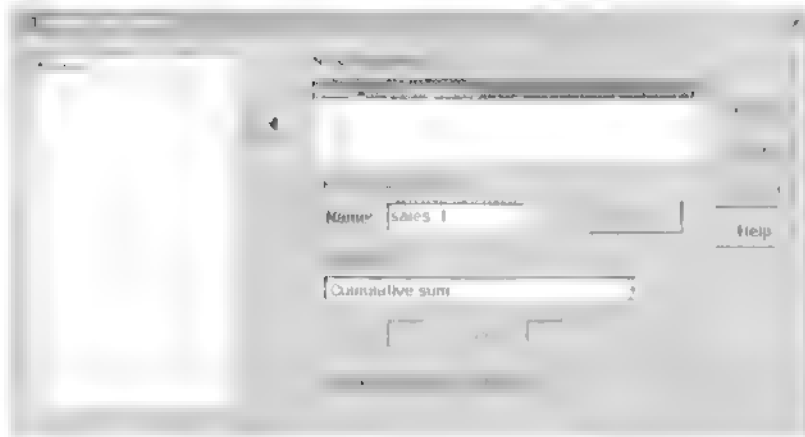
نحتاج أحيانا إلى تعريف وإنشاء بيانات جديدة بمساعدة الحاسوب. ويسمح لنا نظام SPSS بذلك حيث يقوم بتعريف متغيرات جديدة وإعطاء قيم لهذه المتغيرات وذلك حسب نظام معين أو حسب دالة Function يختارها الباحث. وخصوصا اذا كانت البيانات المراد تحليلها معتمدة على الزمن فاذا كانت البيانات هي كمية المبيعات الشهرية من سلعة ما فاننا نستطيع إنشاء قيم جديدة مبنية على أساس هذا المتغير sales في ملف company المبنية بياناته في الشكل (4-25). الدخل البيانات واحفظ الملف باسم company ثم اتبع الخطوات التالية:



1000
1500
1250
1366
1620
1402
1550
1888

شكل (4-25) كمية المبيعات للسلعة

1. انقر فوق Create Time Series من قائمة Transform، فيظهر مربع حوار Create Time Series المبين في الشكل (4-26).



الشكل (4-26): مربع حوار Create Time Series

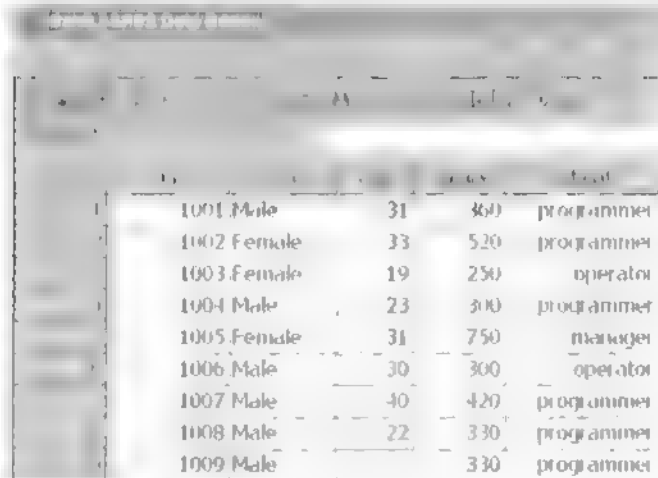
2. اختر الدالة المناسبة Function (اخترنا Cumulative Sum في المثال).
 3. اختر المتغير الذي تريد أن تعتمد عليه البيانات الجديدة ، (sales في هذا المثال).
 4. انقر فوق OK.
- ستشاهد متغيراً جديداً تحت اسم (sales_1) قد ظهر في الشكل (4-27) ويحتوي على قيم جديدة مبنية على المتغير sales.

	sales	sales_1
1	1000	1000
2	1500	2500
3	2500	5000
4	1000	6000
5	1500	7500
6	1000	8500
7	1500	10000
8	1500	11500

الشكل (4-27): البيانات والمتغير الجديد sales_1

7-4-7 استبدال القيم المفقودة Replace Missing Values

لا تكون القيم جميعها متوافرة أو موجودة في كثير من الأحيان، أي أن بعض القيم في متغير ما تكون ناقصة Missing. وقد يتعذر جمع هذه القيم في الظروف الطبيعية. ويعطي نظام SPSS إمكانية تعويض هذه القيم الناقصة بطرائق إحصائية، ولكن هذه القيم تكون تقريبية Estimated. فمثلاً، في الشكل (4-28) هناك قيمة ناقصة وهي عمر الموظف Age رقم 9.



Case	Gender	Age	Occupation
1001	Male	31	programmer
1002	Female	33	programmer
1003	Female	19	operator
1004	Male	23	programmer
1005	Female	31	manager
1006	Male	30	operator
1007	Male	40	programmer
1008	Male	22	programmer
1009	Male		programmer

الشكل (4-28): القيم المفقودة

هناك عدة طرائق تستخدم لتعويض القيم المفقودة من أهمها:

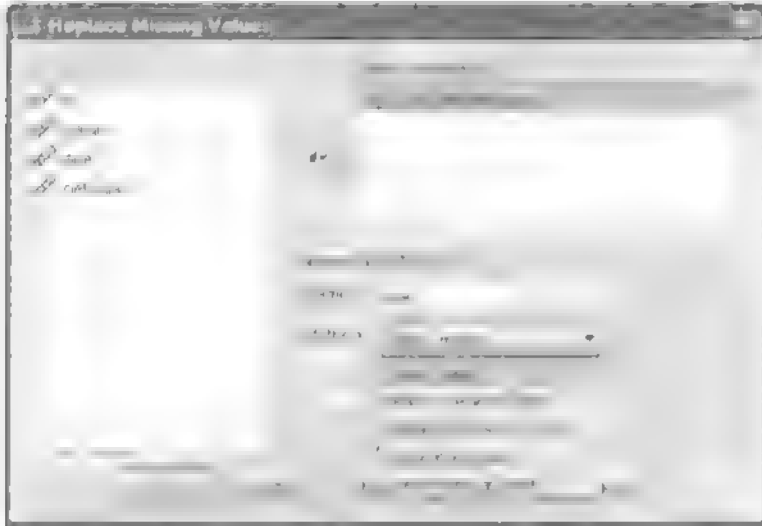
1. وسط العينة Series mean: حيث يستخدم الوسط الحسابي للعينة للتعويض.
2. وسط القيم المجاورة Mean of nearby points: وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسط الحسابي للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
3. الوسيط للقيم المجاورة Median of nearby points: وهنا تعوض القيمة بأخذ الوسيط للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة

4. التقريب الخطي Linear interpolation : حيث تقرب آخر قيمة قبل القيمة المفقودة وأول قيمة بعد القيمة المفقودة، ولا يتم التعويض في حالة فقدان أي واحدة من هذه القيم.

5. النزعة الخطية Linear trend at point : وهنا تحسب معادلة الخط للعينة ويتم اختيار واحدة من القيم المحسوبة على الخط.

ولتعويض القيمة المفقودة (عمر الموظف للحالة رقم 9 أعلاه) اتبع الخطوات التالية:

1. اختر الأمر Replace Missing Values من قائمة Transform، فيظهر مربع حوار Replace Missing Values المبين في الشكل (4-29).



الشكل (4-29): مربع حوار Replace Missing Values

2. ادخل المتغير age في مربع New Variable(s) بتحديد المتغير ثم انقر على السهم.

3. اختر إحدى الطرائق للتعويض (مثلا Series mean) ثم انقر OK.
ستجد أن متغيراً جديداً اسمه age_1 قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-30) ويحتوي على تقريب لأعمار الموظفين الغير معروفة.

Employee ID	Gender	Job Title	Salary
1001	Male	programmer	31.0
1002	Female	programmer	33.0
1003	Female	operator	19.0
1004	Male	programmer	31.0
1005	Female	manager	31.0
1006	Male	operator	30.0
1007	Male	programmer	40.0
1008	Male	programmer	22.0
1009	Male	programmer	28.0

الشكل (4-30): تعويض أعمار الموظفين

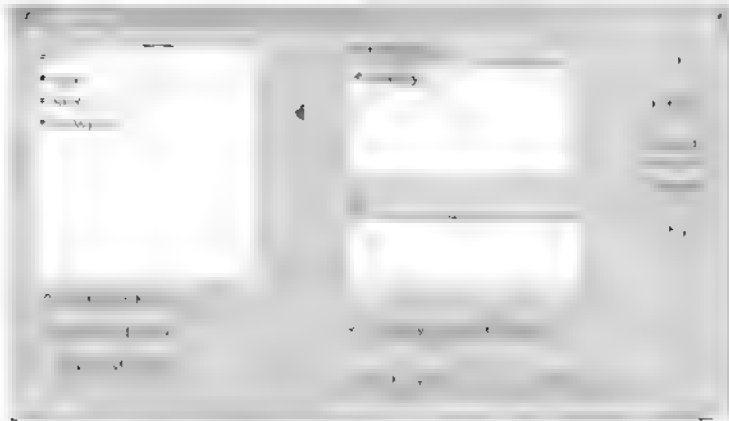
وباستطاعتك تغيير طريقة حساب القيمة الناقصة باختيار أي من الطرائق الأخرى المذكورة أعلاه.

4.8 بناء الرتب Rank

يستخدم الأمر **Rank** لإنشاء متغيرات جديدة تحتوي على رتب المتغيرات الموجودة المختلفة للقيم الرقمية. ويتكفل نظام SPSS بإعطاء الأسماء للمتغيرات الجديدة. وهناك طرائق مختلفة لعملية بناء الرتب منها Low أي اختيار أقل الرتب لأقل القيم، وعكسها High.

مثال: أوجد الرتب لرواتب الموظفين Salary للبيانات المبينة في الشكل (4-22).

1. اختر الأمر **Rank Cases** من قائمة **Transform** ليظهر مربع الحوار كما في الشكل (4-31).
2. اختر المتغير **Salary**.
3. انقر فوق **Largest Value** لإعطاء الرتبة 1 لأعلى الرواتب.
4. انقر **OK**.



الشكل (4-31): مربع حوار Rank Cases

لاحظ ظهور المتغير **rsalary** على شاشة إدخال البيانات الميمنة في الشكل (4-32) الذي يحتوي على الرتب. لاحظ أيضا أن الراتب في الحالة 4 له رتبة الراتب نفسها للحالة 6 وهي (2.5).

rsalary	Rank
10000	8
20000	7
30000	6
40000	5
50000	4
60000	3
70000	2
80000	1

الشكل (4-32): بناء الرتب في المتغير **rsalary**

تمرين 4-7

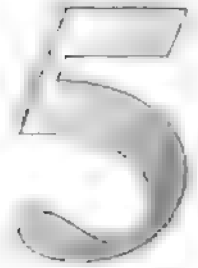
أوجد الرتب لأعمار الطلاب **age** في ملف **Students**، وإعطاء الرتبة 1 للطلاب الأصغر سناً.

قائمة الإجراءات الإحصائية Analyze

الفصل الخامس

وصف المتغيرات الاسمية

Nominal Variables



1-5 مقدمة

المتغيرات النوعية هي تلك المتغيرات التي توجد لها فئات محددة غير متداخلة ولا قيمة كمية لها، وغالبا ما تسمى (المتغيرات الاسمية)، ومن أمثلتها متغيرات الجنس و لون البشرة و الديانة. فيما يلي محاولة للتركيز على وصف هذه المتغيرات من خلال الإجراء الاحصائي (Frequencies) الذي يمكن استخدامه ايضا لوصف الانواع الأخرى من المتغيرات : الترتيبي Ordinal او الفئوي Interval او النسبي Ratio ، شريطة أن تكون لهذه الانواع قيم (فئات) محددة. كذلك يمكن استخدام هذا الإجراء الاحصائي لاستخراج التكرارات والنسب المئوية لمتغير نوعي او اكثري، ولإستخراج بعض الإجراءات الاحصائية الوصفية كالموال (Mode) وبعض مقاييس التشتت، كما يمكن استخدامه لتمثيل توزيع المتغيرات بيانيا.

1-1-5 استخدام الإجراء (Frequencies)

يستخدم الإجراء الاحصائي (Frequencies) لوصف توزيع افراد العينة حسب احد المتغيرات من النوع الاسمي (النوعي) او الترتيبي، وتظهر نتيجة هذا الإجراء على شكل جدول مكون من اربعة اعمدة انظر الشكل (5-4)، يبين أولها المسمى frequency عدد افراد العينة في كل فئة من فئات هذا المتغير، ويبين العمود الثاني المسمى Percent النسب المئوية لكل فئة، والعمود الثالث المسمى Valid Percent النسب المئوية بعد استبعاد البيانات المفقودة Missing، والعمود الاخير المسمى Cumulative Percent يمثل النسب التراكمية لفئات هذا المتغير، كما يمكن استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقياس النزعة المركزية (Central Tendency) كالوسط الحسابي (Mean) والوسيط (Median) والمنوال (Mode) والمجموع (Sum)، كما يمكن استخراج مقياس التشتت مثل الانحراف المعياري (Std Deviation) والتباين (Variance) والمدى (Rang) والخطأ المعياري (S.E.mean) ويمكن ايضا استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات المرتبطة بالترتبة مثل المئينات (Percentiles) والربيعات (Quartiles)، ولإستخراج الإحصاءات التي تدل على شكل (التوزيع مثل الالتواء (Skewness) والتفلطح او التفرطح (Kurtosis). وجميع هذه الإجراءات موجودة تحت مفتاح الاختيار (Statistics) على شاشة الإجراء (Frequencies)، علما ان معظم هذه الإحصاءات السابقة غالبا ما تستخدم مع متغيرات من النوع الترتيبي (Ordinal) او الكمي، ولا تستخدم مع متغيرات نوعية. ونظرا لان الإجراء (Frequencies) يمكن استخدامه مع متغيرات من النوع الترتيبي او الكمي في بعض الحالات فقد وضعت هذه الخيارات ضمن الإجراء المذكور.

ويمكن استخدام هذا الإجراء لعمل رسومات بيانية مثل (Pie Chart، Bar Chart) و(Histograms)، وما يجدر ذكره هنا أن الرسومات (Pie Chart)، (Bar Chart) تستخدم لتمثيل التكرارات او النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية او الترتيبية، في حين يستخدم الرسم البياني (Histogram) فقط في حالة المتغيرات الكمية.

فإذا كان احمد يريد معرفة نسبة الذكور ونسبة الاناث الموجودين في عينه مكونة من 150 فردا ، وإذا كان لديه سؤال اخر عن المستوى الدراسي (Qual) الذي يحتوي على خمس فئات اقل من ثانوية و ثانوية عامة و دبلوم كليات مجتمع و بكالوريوس و دراسات عليا، وكان مهتما بمعرفة الأعداد والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير.

وإذا كان بحث أحمد يتضمن سؤالاً عن عمل المستجيب (Job) الذي يتكون من سبع فئات، ويريد احمد معرفة التكرارات والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير، فإن ذلك يعني أن لدى احمد المتغيرات التالية:

الجنس (Sex): متغير نوعي (اسمي) يمثل جنس المستجيب ويحتوي على فئتين:

1. ذكور Male
2. اناث Female

المؤهل (Qual): متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة التعليم للشخص المستجيب ويحتوي على خمس فئات:

1. اقل من ثانوية (Non Tawjeehi)
2. ثانوية عامة (Tawjeehi)
3. دبلوم كليات مجتمع (Diploma)
4. بكالوريوس (Bachelor)
5. دراسات عليا (Post Graduate)

الوظيفة (Job): متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة الوظيفة التي يشغلها الشخص المستجيب ويحتوي على:

1. كاتب (Clerical)

2. ادارة (Management)
3. اكاديمي (Academic)
4. مهني (Professional)
5. صحي (Medical)
6. قوات مسلحة (Military)
7. لا يعمل (Unemployed)

2-1-5 حساب التكرارات عن طريق الاجراء Frequencies

يمكن صياغة اهداف احمد السابقة على شكل أسئلة كما يلي:

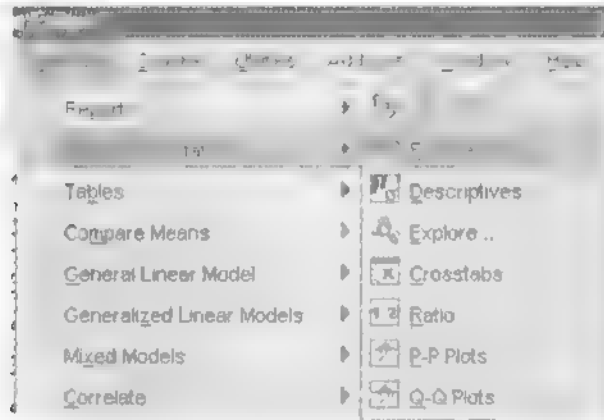
1. ما نسبة الذكور والاناث في عينة الدراسة؟
2. ما عدد افراد العينة في كل فئة من فئات المؤهل العلمي؟
3. كيف يتوزع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الوظيفة؟

وللإجابة على مثل هذه التساؤلات نستخدم الإجراء الاحصائي. **Frequencies**

ولاستخراج التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات السابقة تتبع الخطوات التالية:

1- افتح الملف ((Frequencies Data File) الموجود في الدسك CD المرفق مع الكتاب.

2- انقر قائمة **Analyze** ثم انقر على **Descriptive Statistics** ثم **Frequencies** كما في الشكل (5-1) سوف تظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (5-2).



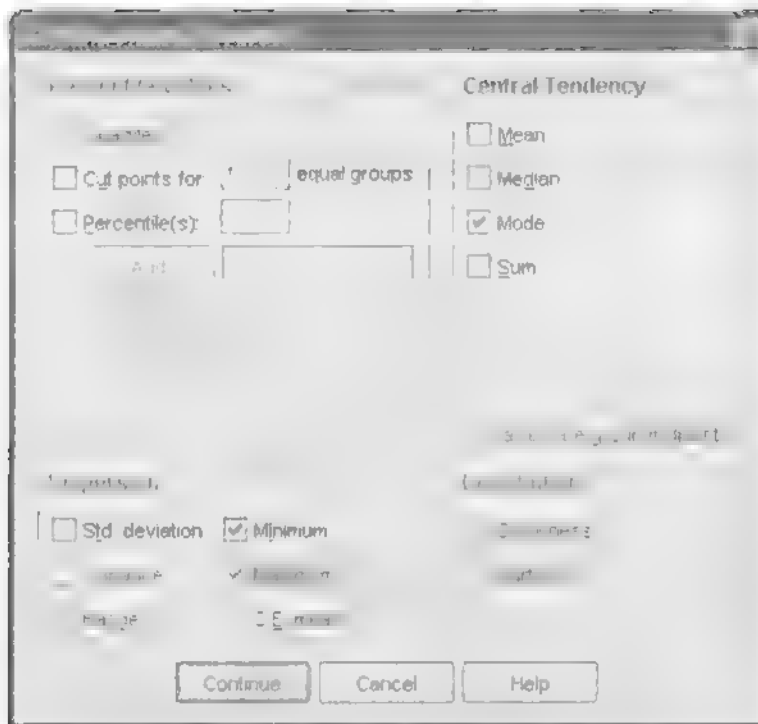
شكل (5-1): الإحصائي Frequencies



شكل (5-2): مربع الحوار Frequencies

3- اضغط على مفتاح [Ctrl] الموجود على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على المتغيرات التي تريد حساب التكرارات والنسب المئوية لها وهي في هذا المثال sex وqual و job ثم انقر فوق السهم لتنتقل هذه المتغيرات الى مربع variables .

4- انقر فوق Statistics ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل (5-3).



الشكل (3-5): مربع الحوار Frequencies : Statistics

5- اختر الإحصاءات التي تريدها بالنقر على مربع الاختيار المقابل لها (في هذا المثال سنختار الإجراءات **Mode** و **Minimum** و **Maximum**) ثم انقر على **Continue** كما هو موضح في الشكل (3-5).

6- انقر **Ok** الموجودة على شاشة الحوار في الشكل (2-5).

سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة، ثم يُظهر النتائج في نافذة النتائج المسماة شاشة مستعرض النتائج **Output Viewer** كما هو موضح في الشكل (4-5).

Frequencies

Statistics

	N		Mode	Minimum	Maximum
	Valid	Missing			
sex of Participant	150	0	1	1	2
Qualifecation	150	0	4	1	5
Job Category	150	0	4	1	7

شكل (5-14): نتائج الإجراء الإحصائي Frequencies؛ القيم المفقودة و أقل قيمة واكبر قيمة والمتوال.

sex of Participant

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	78	52.0	52.0	52.0
	Female	72	48.0	48.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (5-4ب): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الجنس

Qualifecation

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	High School	23	15.3	15.3	15.3
	University	24	16.0	16.0	31.3
	Diploma	22	14.7	14.7	46.0
	Post Graduate	14	9.3	9.3	55.3
	Post Graduate	9	6.0	6.0	61.3
	Total	150	100.0	100.0	100.0
Total		150	100.0		

الشكل (5-4ج): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي

Job Category

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Clenical	17	11.3	11.3	11.3
	Management	19	12.7	12.7	24.0
	Academic	18	12.0	12.0	36.0
	Professional	42	28.0	28.0	64.0
	Medical	29	19.3	19.3	83.3
	Military	16	10.7	10.7	94.0
	Unemployed	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (5-4): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الوظيفة


تظهر نتائج الإحصاءات الوصفية التي تم تحديدها في الخطوة 4 في الجدول الاول من النتائج، انظر شكل (5-14)، حيث يبين الجدول عدد الحالات وعدد القيم المفقودة والنوال وأقل قيمة وأكبر قيمة لكل متغير من المتغيرات الثلاثة. وفي الجداول الثلاثة الاخرى تظهر نتائج الاجراء الاحصائي Frequencies حيث تظهر التكرار Frequency لكل فئة من فئات المتغير والنسبة المئوية Percent والنسبة المئوية بعد استبعاد القيم المفقودة Valid Percent والنسبة التراكمية Commutative Percent التي لا يوجد لها معنى في حالة المتغيرات النوعية.

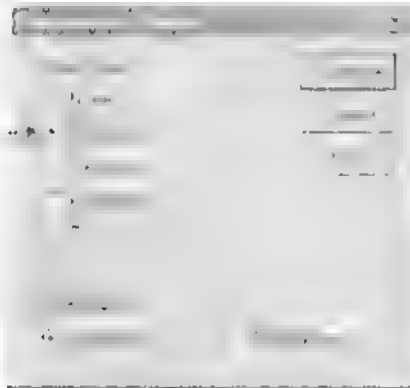
3-1-5 تمثيل النتائج بيانيا

تستخدم الرسومات البيانية Bar Chart و Pie Chart لتمثيل التكرارات او النسب المئوية لفئات متغير ما بيانيا، وغالبا ما تستخدم هذه الرسومات مع المتغيرات النوعية او المتغيرات ذات الفئات القليلة، في حين يستخدم Histogram للمتغيرات الكمية.

1- تمثيل النتائج باستخدام Bar Chart.

لإنشاء رسم بياني من نوع BarChart نتبع الخطوات التالية:

1. من قائمة Analyze انقر Descriptive Statistics ثم انقر Frequencies.
2. انقر Reset لتفريغ مربع الحوار من المتغيرات القديمة الموجودة فيه.
3. اختر المتغيرات التي تريد إنشاء الرسم البياني لها ثم انقر  لنقلها الى مربع حوار Variable(s) (اختر متغير Job وانقله الى مربع الحوار Variable(s)).
4. انقر Charts سيظهر لك مربع الحوار Frequencies: Charts كما في الشكل (5-5).
5. اختر Bar chart(s) بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له .
6. انقر Continue.
7. انقر Ok.

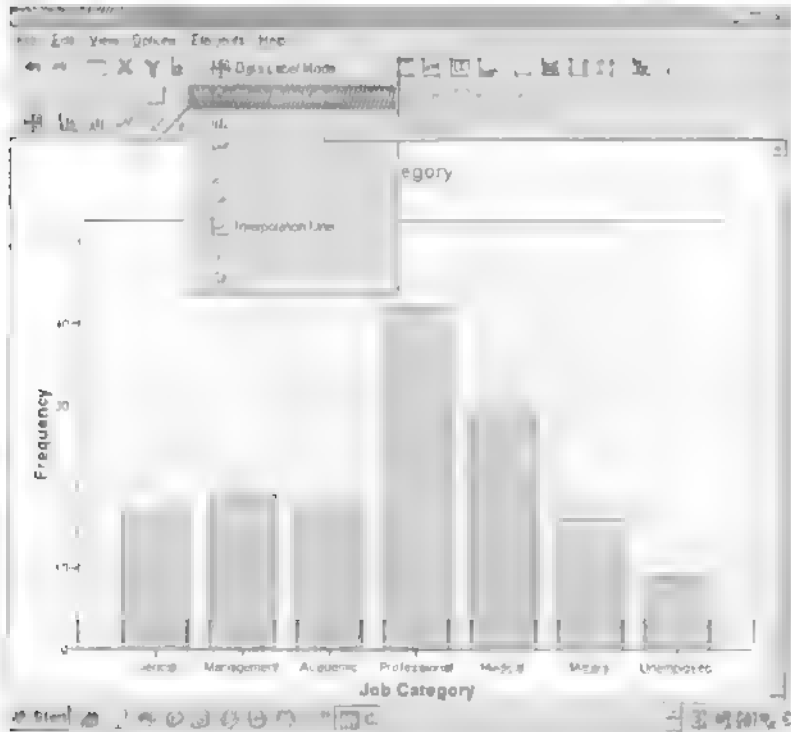


شكل (5-5): مربع الحوار Frequencies : Charts

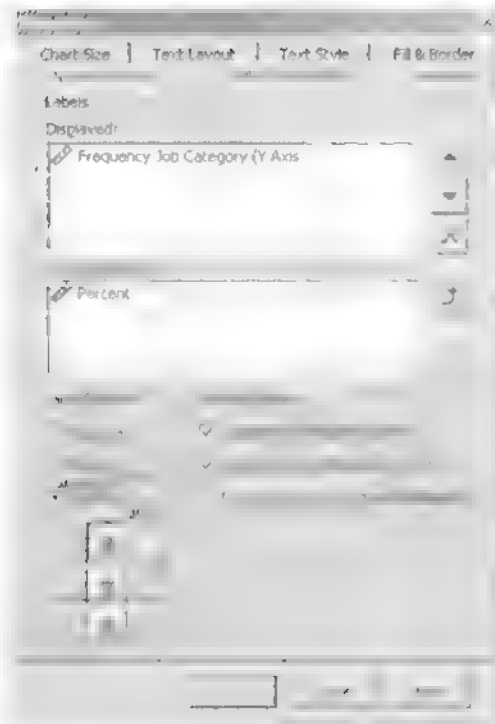
لاحظ انه يمكنك الاختيار بين التكرار او النسبة المئوية لتمثيلها من خلال هذا الرسم البياني.

ولجعل الرسم البياني أكثر وضوحا يمكنك إضافة قيم دلالية للأعمدة (Bar Labels) لتمثل عدد الاشخاص او نسبتهم في كل فئة. ولإضافة هذه القيم الدلالية اتبع الخطوات التالية:

1. انقر مرتين على الرسم البياني، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
2. انقر فوق **Elements** ثم **Show Data Labels** انظر الشكل (5-6).
3. ستظهر لك شاشة خصائص الرسم البياني **Properties** كما في الشكل (5-7) والتي من خلالها يمكن اجراء تنسيقات كثيرة للرسم البياني.
4. اختر **Custom** ثم حدد المكان داخل الاعمدة الذي تريد ان تظهر فيه القيم الدلالية انظر شكل (5-7).
5. انقر **Apply**.
6. انقر **Close**.
7. انقر **File** ثم **Close** ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (5-8).

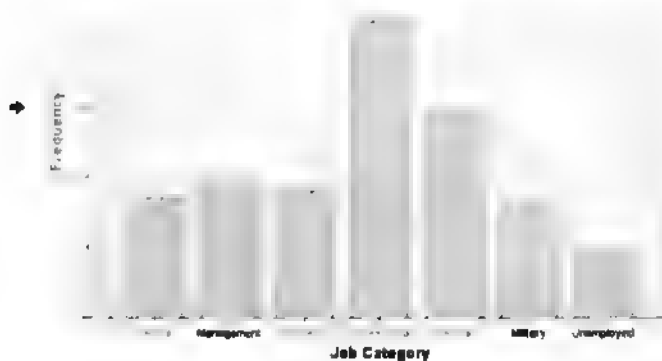


شكل (5-6) : اضافة قيم دلالية للرسم البياني



شكل (7-5)

Job Category



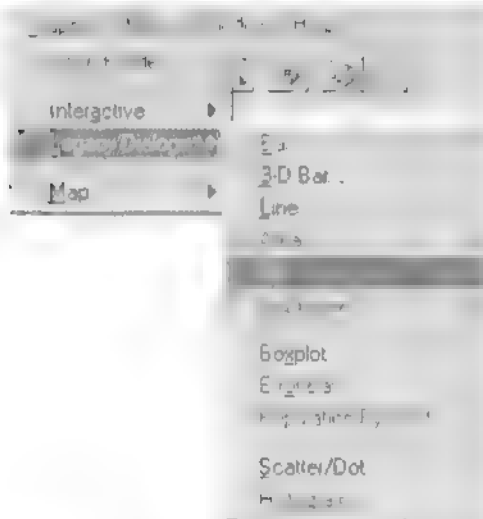
شكل (8-5): رسم بياني يمثل عدد الأفراد في كل وظيفة

تستطيع تعديل لون أو ترتيب الأعمدة للرسم البياني عندما يكون في وضع التعديل (الخطوة 1). حاول أن تعيد ترتيب الفئات (الأعمدة) تنازليا حسب تكراراتها.

2- إنشاء رسم بياني قطاعي Pie Chart

يمكن إنشاء الرسم البياني من نوع Pie Chart من خلال الإجراء الاحصائي Frequencies او من خلال قائمة Graphs الموجودة في شريط القوائم MenuBar، و لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة Graphs ثم انقر Legacy Dialogs ثم Pie كما في الشكل (5-9).



شكل (5-9): إنشاء الرسم البياني PieChart

2. اختر Summaries of Group of Cases كما في الشكل (5-10).

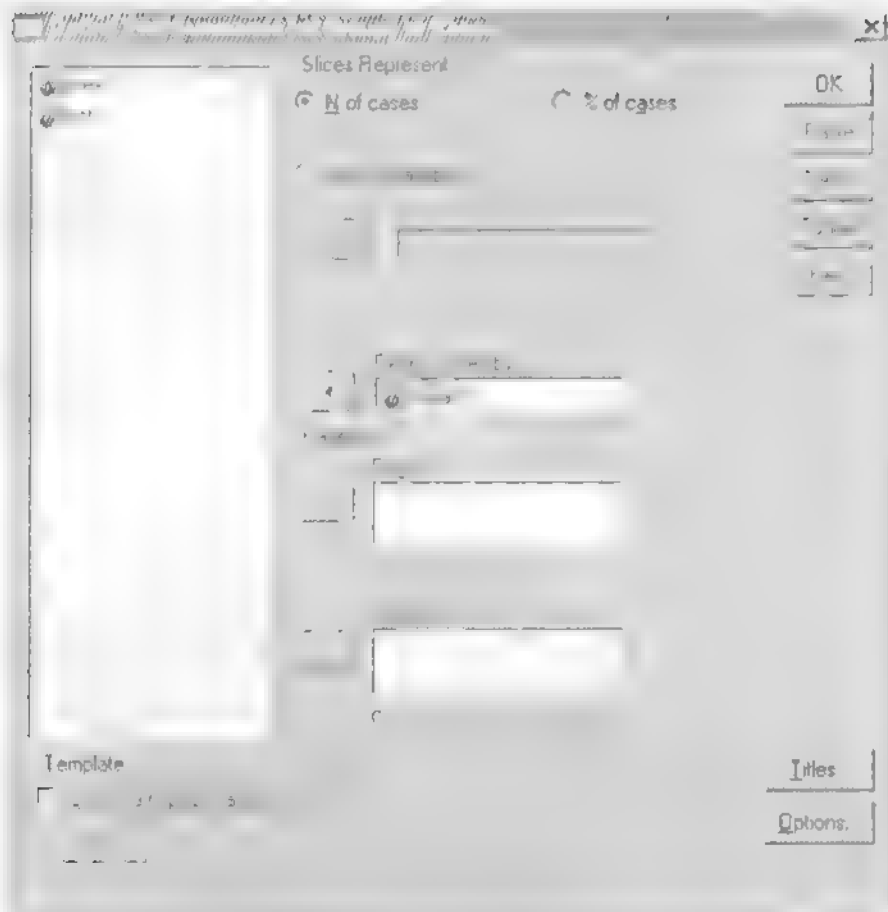


شكل (5-10): مربع الحوار PieChart

3. انقر Define ستظهر لك شاشة الحوار Define Pie:Summaries for Group of Cases المبنية في الشكل (5-11).

4. ظلل متغير Qual بالنقر عليه ثم انقر لينتقل الى مربع Define Slices by.

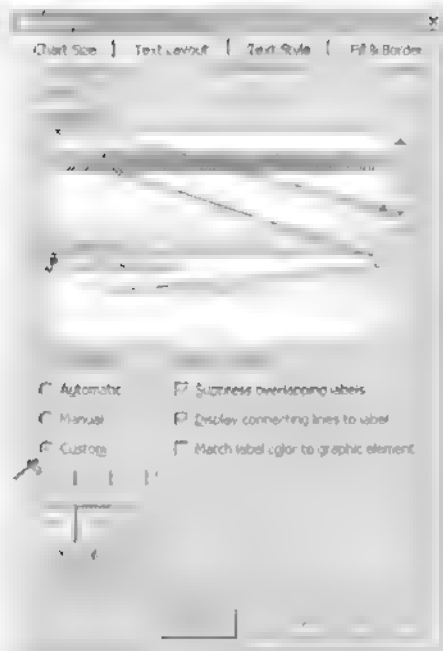
5. انقر Ok ، سيظهر لك الرسم في شاشة حوار النتائج OutputNavigator كما في شكل (5-13).



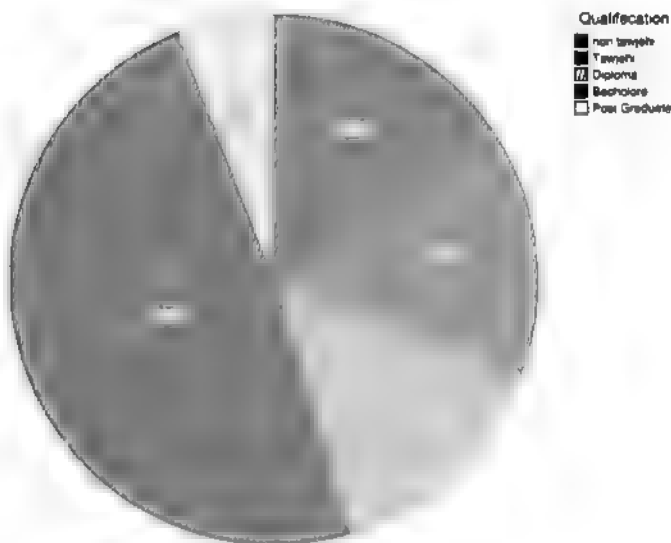
شكل (5-11) مربع الحوار Define Pie:Summaries for Group of Cases

يمكنك اضافة النسبة المئوية الى كل قطاع كما يلي:

1. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
2. انقر فوق Elements ثم Show Data Lables انظر الشكل (5-6).
3. ستظهر لك شاشة خصائص الرسم البياني Proprties كما في الشكل (5-12) والتي من خلالها يمكن اجراء تنسيقات كثيرة للرسم البياني.
4. اختر Custom ثم حدد المكان داخل القطاعات الذي تريد ان تظهر فيه القيم الدلالية انظر شكل (5-12).
5. انقر percent في مربع Not Dispalyed ثم انقر السهم الى اليمين لنقله الى مربع Displayed.
6. انقر Count في مربع Dispalyed ثم انقر مفتاح  الى اليمين لنقله الى مربع Not Displayed
7. انقر Apply.
8. انقر Close.
9. انقر File ثم Close ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (5-13).



الشكل (5-12): شاشة الحوار Pie properties



شكل (5-13): الرسم البياني Pie Chart لتغير Qual

4-1-5 كتابة النتائج

نستطيع كتابة النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي :

تتكون العينة من 150 فردا كان نصفهم تقريبا من الذكور (ن=78) والنصف الاخر من الاناث (ن=72) كما هو موضح في الشكل (5-4ب) ، كما يوضح الشكل (5-4ج) التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل Qual ، حيث يتبين ان 48.7% من افراد العينة كانوا من حملة درجة البكالوريوس، و 15.3% من غير الحاصلين على الثانوية العامة و 15.3% من الحاصلين عليها و 14.7% من حملة دبلوم كليات المجتمع و 6.0% من حملة الشهادات العليا. ويوضح الجدول 1-5 التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب وظائفهم.

الوظيفة	التكرار	النسبة المئوية
مهني	42	28.0
لا يعمل	9	6.0
القوات المسلحة	16	10.7
كاتب	17	11.3
اكاديمي	18	12.0
ادارة	19	12.7
صحي	29	19.3

جدول (1-5): التكرارات والنسب المئوية لفئات متغير الوظيفة

5-1-5 تمارين

- يريد سامي وصف المتغيرات الديموغرافية لعينة مكونة من 25 فردا استجابوا لاستبانته التي احتوت على متغيرات الجنس ومستوى الدخل والمستوى التعليمي. استخدم البيانات الموجودة في الملف (1 Frequencies exercise file) لحل التمارين من 4-1

1. استخرج التكرارات والنسب المئوية لمتغيرات الجنس والمستوى التعليمي و مستوى الدخل، ثم صف
أ. نسبة الاناث.
ب. المنوال لمتغير المستوى التعليمي .
ج. عدد الأشخاص الحاصلين على بكالوريوس.
2. اعمل رسما بيانيا Pie Chart لوصف توزيع المجتمع حسب مستوى الدخل.
3. اعمل رسما بيانيا Bar Chart لوصف توزيع المجتمع حسب متغير المستوى التعليمي.
4. اكتب تقريراً توضح فيه طبيعة عينة سامي من خلال المتغيرات السابقة.

- سأل علي 50 ذكراً و 50 أنثى عن نوع وعدد الكتب التي يقرأها هؤلاء الأشخاص خلال شهر ، وقد قسم علي الكتب حسب نوعها الى 6 اقسام كما يلي :
كتب تاريخية Historical وكتب علمية Sciences وقصص وروايات Stories وكتب ادبية Art وكتب سياسية Political وكتب اخرى Other. وصنف الأشخاص إلى أربع فئات حسب عدد الكتب التي يقرأها كل منهم كما يلي :
الفئة الاولى: (1) غير قارئ nonreaders وهم الاشخاص الذين لا يقرأون ،الفئة الثانية: (2) قليل القراءة lightreaders وهم الاشخاص الذين يقرأون 1-3 كتب شهرياً،الفئة الثالثة: (3) متوسط القراءة med-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون 4-6 كتب شهرياً ، الفئة الرابعة: (4) كثير القراءة high-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون 7 كتب فاكثر .

- استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 2) والمتعلقة بنوع الكتب وعددها لحل التمارين من 5-7 .
5. اعمل جدولاً يصف توزيع افراد العينة حسب عدد الكتب.
6. اعمل رسماً قطاعياً PieChart توضح من خلاله كيف تتوزع عينة سامي حسب متغير انواع الكتب .
7. ما هي انواع الكتب التي يفضل كثيرو القراءة قراتها؟
8. اكتب تقريراً يوضح النتائج التي توصلت لها.

5-1-6 الاجراء الاحصائي Crosstabs واختبار مربع كاي χ^2

يستخدم الاجراء الاحصائي Crosstabs لوصف متغيرين من النوع الاسمي او الترتيبي، وغالباً ما يرافق وصف المتغيرين معاً افتراض ما عن العلاقة بين المتغيرين اذا كانت موجودة ام لا. سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Crosstabs and Chisqr data file والمتعلقة بافتراض الباحث عن وجود علاقة بين كمية فيتامين C التي يتناولها الشخص والاصابة بالرشح، استخدم هذا الباحث 40 شخصاً من المتطوعين قام بتقسيمهم الى مجموعتين تكونت كل منها من 20 شخصاً اعطيت الاولى (placebo) اقراصاً لا تحتوي على فيتامين C، والمجموعة الثانية (Tablets with vitamin C) اعطيت اقراصاً تحتوي على فيتامين C، ثم قام بمراقبة افراد المجموعتين لمدة عام وقام بتدوين وجود او عدم وجود الاصابة بالرشح خلال فترة الملاحظة. ثم قام بادخال بياناته الى الحاسوب وهي في هذه الحالة على شكل متغيرين الاول يمثل المجموعة Group ويحتوي على فئتين: الاولى مجموعة الافراد الذين تناولوا اقراصاً لا تحتوي على فيتامين C "Placebo" والثانية مجموعة الافراد الذين تناولوا اقراصاً تحتوي على فيتامين C "Tablet with vitamin C"، والمتغير الثاني يمثل الاصابة بالرشح Rhinitis خلال فترة التجربة والذي يحتوي على فئتين الاولى مجموعة الافراد الذين لم يصابوا بالرشح (No Rhinitis) والمجموعة الثانية الذين اصابوا بالرشح على الاقل مرة واحدة خلال فترة التجربة

(Rhinitis). ولحساب التكرارات Crosstabs لمتغيري المجموعة Group والاصابة بالرشح Rhinitis، افتح الملف Crosstab and chisqr data file ثم اتبع الخطوات التالية:

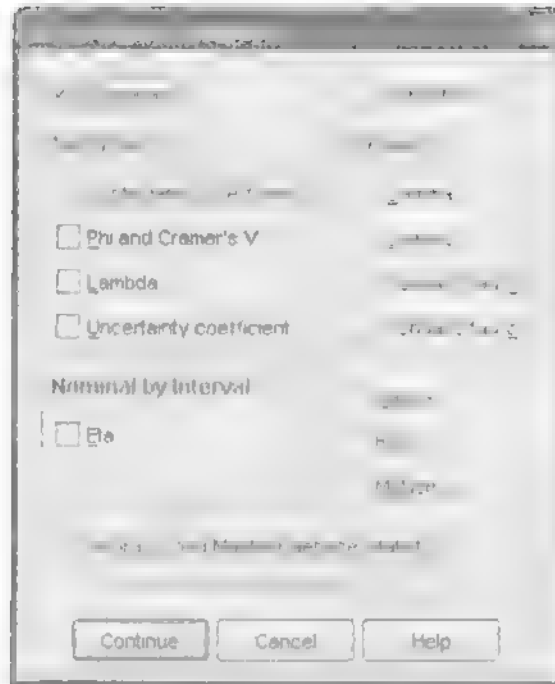
1. انقر قائمة Analyze ثم انقر Descriptive Statistics ثم Crosstabs، ستظهر لك شاشة الحوار Crosstabs كما في الشكل (5-14).



شكل (5-14): شاشة حوار Crosstabs

2. انقر على المتغير الاول Group ثم انقر  لنقله الى مربع Row(s)، ثم انقر على المتغير الثاني Rhinitis وانقر  لنقله الى مربع Column(s).
3. انقر مربع الاختيار Display Clustered bar charts اذا اردت اظهار الرسم البياني الذي يمثل تكرارات افراد العينة حسب المتغيرين معا.

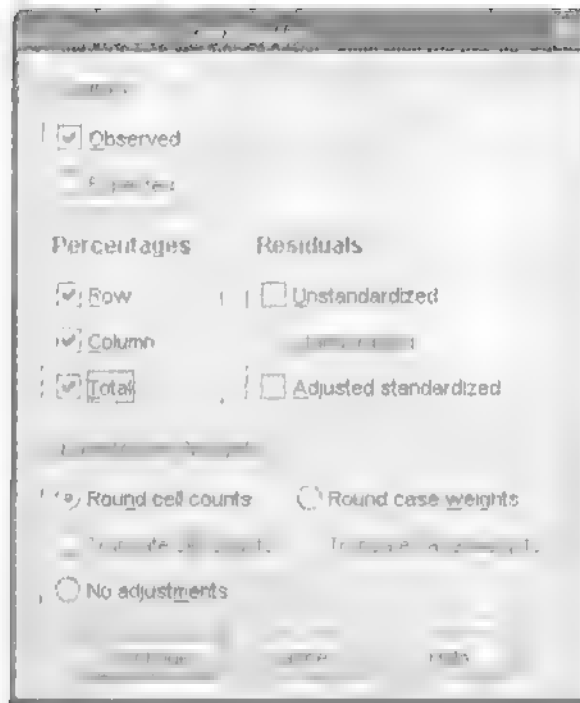
4. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة الحوار **Crosstabs:Statistics** كما في الشكل (5-15).



شكل (5-15): شاشة حوار **Crosstabs:Statistics**

5. انقر مربع الاختيار **Chi-square** ثم انقر مفتاح **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Crosstabs**.

6. انقر مفتاح **Cells** ستظهر لك شاشة حوار **Crosstabs: Cell Display** كما في الشكل (5-16).



شكل (5-16): شاشة حوار Crosstabs: Cell Display

7. لاطهار النسب المئوية يمكنك النقر على اي من مربعات الاختيار في مربع Percentages، مع ملاحظة ان كل من هذه النسب له معنى مختلف عن الاخر وهو يعتمد على مكان المتغيرات في مربعي Row(s) و Column(s)، سنقوم باختيار جميع هذه النسب في هذا المثال.
8. انقر Continue ستعود الى شاشة حوار Crosstabs.
9. انقر Ok ستظهر لك النتائج كما هو موضح في اشكال (5-17).

GROUP * RHITIS Crosstabulation

			RHITIS		Total
			No Rhitis	Rhitis	
GROUP placebo	Count		6	14	20
	% within GROUP		30.0%	70.0%	100.0%
	% within RHITIS		28.6%	73.7%	50.0%
	% of Total		15.0%	35.0%	50.0%
Tablets with vitamin C	Count		15	5	20
	% within GROUP		75.0%	25.0%	100.0%
	% within RHITIS		71.4%	26.3%	50.0%
	% of Total		37.5%	12.5%	50.0%
Total	Count		21	19	40
	% within GROUP		52.5%	47.5%	100.0%
	% within RHITIS		100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total		52.5%	47.5%	100.0%

شكل (5-17): التكرارات والنسب المئوية لافراد العينة حسب متغيري المجموعة والاصابة بالرشح

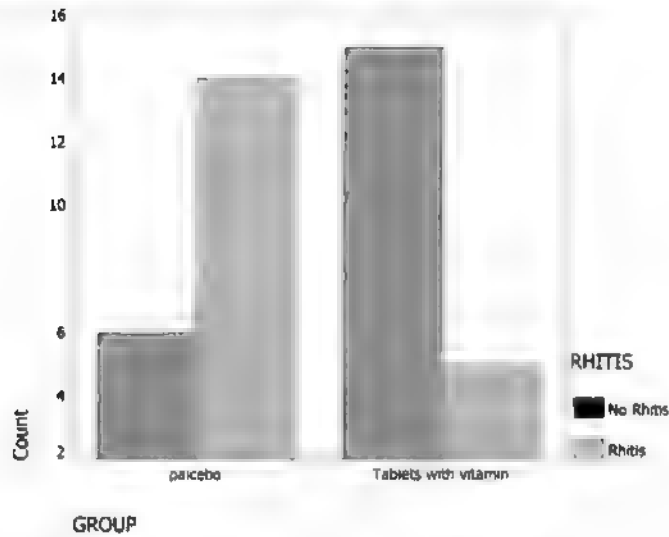
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.120 ^b	1	.004		
Continuity Correction ^a	6.416	1	.011		
Likelihood Ratio	8.424	1	.004		
Fisher's Exact Test				.010	.005
Linear-by-Linear Association	7.917	1	.005		
N of Valid Cases	40				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.50.

شكل (5-17ب): نتائج اختبار مربع كاي (2/2)



شكل (5-17ج): رسم بياني يوضح نتائج Crosstabs

كما سبق يتضح ان هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين تناول فيتامين C والاصابة بالرشح، انظر قيمة Pearson Chi-Square ومستوى الدلالة Asymp. Sig. (2-sided) المقابل لها حيث قل مستوى الدلالة عن 0.05، وبالرجوع الى التكرارات والنسب في الشكل (5-17ا) يتبين ان 73.7% من الافراد الذين تناولوا اقراصا لا تحتوي على فيتامين C اصابوا بالرشح مقابل 28.6% لم يصابوا بالرشح من هذه الفئة، في حين اصاب بالرشح فقط 26.3% من الافراد الذين تناولوا اقراصا تحتوي على فيتامين C مقابل 71.4% لم يصابوا بالرشح طيلة فترة التجربة، انظر الرسم البياني ولاحظ الفرق في الاعداد بين المجموعات الاربعة .

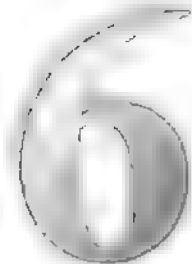
5-1-7 تمارين

- في المثال السابق : لاحظ طريقة تفسير النسب و حاول تفسير النسب الاخرى.
- احد الباحثين يريد معرفة اذا كان اللون المفضل لدى الشخص له علاقة بنمط شخصيته (انطوائي، منفتح)، قام باختيار 400 طالب جامعي واخضعهم لاختبار نمط الشخصية وبناء على نتائجهم تم تصنيفهم الى نمطي الشخصية انطوائي ومنفتح، ثم سألهم عن اللون المفضل لديهم من الالوان الرئيسية الاربعة (الاحمر والاصفر والاخضر والازرق). الملف 1 chi-square exercise يحتوي البيانات المتعلقة بهؤلاء الطلبة افتح هذا الملف ثم استخدم اختبار مربع كاي لفحص اذا كان اللون المفضل لدى الشخص له علاقة بنمط شخصيته.
- شركة صناعات دوائية تريد ان تفحص اذا كان تفضيل حجم العبوة المتبعة (صغير، وسط، كبير) له علاقة بالمستوى الاقتصادي للزبون (متدني، متوسط، مرتفع) ، قامت بعمل مسح احصائي لاختبار ذلك والبيانات متوفرة في 2 chi-square exercise افتح هذا الملف وافحص اذا كان هناك علاقة ذات دلالة احصائية ام لا.

الفصل السادس

وصف المتغيرات الكمية

Quantitative Variable



1-6 مقدمة

تكون المتغيرات الكمية ذات قيم عديدة، ولذلك يعتبر استخدام التكرارات لوصف مثل هذه المتغيرات غير مناسب الا اذا اعيد تصنيفها الى فئات، وبدلاً من ذلك تستخدم طرائق إحصائية أخرى ضمن شروط معينة مثل مقاييس النزعة المركزية CentralTendency ومقاييس التشتت Dispersion ومقاييس الالتواء Skewness ومقاييس التفلطح Kurtosis وبعض الطرائق البيانية مثل Stem-and-Leaf Plot و Histograms و Box Plot لهذا الغرض.

وستوضح الامثلة التالية الطرائق الإحصائية المستخدمة لوصف متغيرات كمية ذات عدد قليل من الفئات، وهي التي تسمى بالمتغيرات الترتيبية (Ordinal) وتلك المستخدمة لوصف المتغيرات ذات الطبيعة الكمية.

مثال 1:

إذا استجابت مجموعة أشخاص على مقياس مكون من أربعة أسئلة وكانت الاجابات المحتملة لكل منها تتراوح بين الدرجة (1) التي تعني 'لا اوافق بشدة' الى الدرجة (5) التي تعني 'أوافق بشدة' ، ففي هذه الحالة لدينا أربعة متغيرات (أربعة أسئلة) نوعها ترتيبي؛ لأننا نستطيع مقارنة درجة موافقة احمد مع درجة موافقة سعيد على احد الاسئلة، فنقول مثلاً ان احمد أكثر موافقة من سعيد او العكس. ولأن الاجابات المحتملة تحتوي على عدد قليل من الفئات (خمس فئات فقط)، فإن من الممكن استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف كل متغير من هذه المتغيرات ، كما يمكن استخدام الوسط الحسابي لذلك الغرض ، فنقول مثلاً ان 20% من أفراد العينة موافقون بشدة و 50% موافقون و 10% موافقون بدرجة متوسطة و 15% غير موافقين و 5% غير موافقين بشدة على السؤال الاول. كما نستطيع القول إن متوسط الموافقة على هذا السؤال كان 4.8 وهي قربه من درجة الموافقة بشدة، ولذلك نستنتج أن مجتمع الدراسة ممثلاً بالعينة التي استجابت على الأسئلة كانوا في المتوسط موافقين بدرجة مرتفعة على مضمون هذا السؤال.

إذاً يمكن استخدام التكرارات والنسب المئوية ومقاييس النزعة المركزية والتشتت لوصف بعض المتغيرات من النوع الترتيبي.

مثال 2 :

إذا كانت لدينا مجموعة من طلبة الجامعة وسجلت معدلاتهم في الثانوية العامة و معدلاتهم التراكمية في الجامعة، فهل نستطيع استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف توزيع العلامات ؟ والجواب لا ، لأن من غير المناسب استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذا النوع من المتغيرات، ولكن تستخدم لهذا الغرض مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفلطح وبعض الرسومات البيانية. وإذا

أردنا معرفة موقع أحد الطلبة حسب معدله التراكمي بالنسبة لبقية الطلبة فإننا نستخدم العلامات المعيارية (Z-Scores) أو الرتب المئينية (Percentile Ranks) لهذا الهدف.

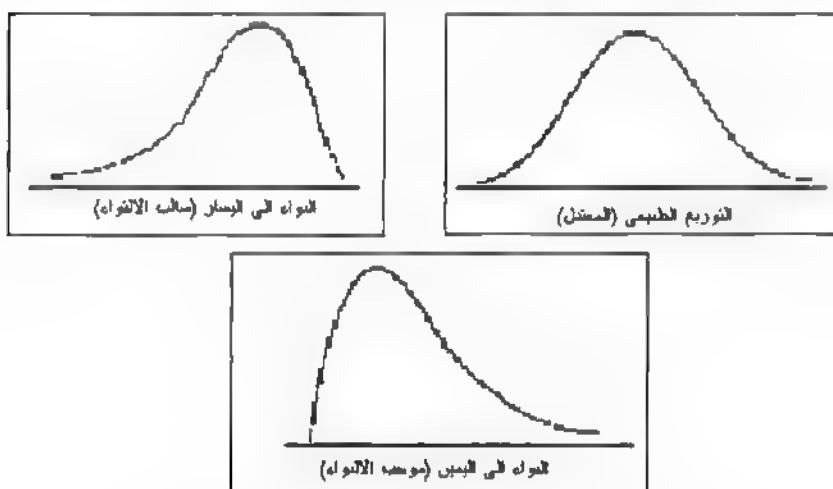
إذا تمكن وصف توزيع المتغيرات من سوع الكمي بواسطة الصرائق الإحصائية الرقمية، وعادة تستخدم بعض الرسوم البيانية لتوضيح توزيع هذه المتغيرات:

أولاً: الطرائق الإحصائية الرقمية.

1. مقاييس النزعة المركزية Central Tendency ، وتمثل بما يلي:
 - الوسط الحسابي (Mean) : مجموع القيم مقسوماً على عددها.
 - الوسيط (Median): القيمة التي يقل عنها 50% من أفراد العينة.
 - المتوال (Mode): القيمة الأكثر تكراراً.
2. مقاييس التشتت Dispersion أو Variability وهي:
 - الانحراف المعياري Std. Deviation : مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي مقاساً بوحدات المتغير نفسها.
 - التباين Variance: مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي، وهو مربع الانحراف المعياري.
 - المدى Range: الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة.
 - أقل قيمة Minimum.
 - أكبر قيمة Maximum.
 - الخطأ المعياري S. E. mean: مقدار الخطأ الموجود في الوسط الحسابي وهو دلالة على دقة الوسط الحسابي كتقدير لوسط المجتمع.

3. شكل التوزيع Distribution.

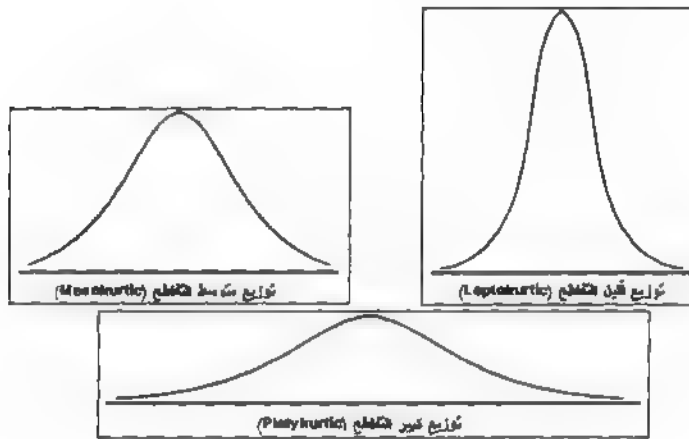
- الالتواء Skewness: قيمة تعطي فكرة عن تمركز قيم المتغير ، فإذا ما كانت قيم هذا المتغير تتمركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيرة فإن توزيع هذا المتغير ملتو نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء. أما إذا كان العكس فإن التواء هذا المتغير يكون سالباً أو ملتوياً نحو اليسار، انظر شكل (6-1)، وعندما يكون التوزيع ملتوياً إلى اليمين ، فإن القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي بسحبه نحو اليمين وبذلك يكون الوسط الحسابي أكبر من الوسيط، أما إذا كان التوزيع ملتوياً نحو اليسار فإن القيم المتطرفة الصغيرة تسحبه إلى اليسار، ولذلك يكون الوسط الحسابي أصغر من الوسيط ، ويكون الوسط الحسابي مساوياً للوسيط عندما يكون التوزيع معتدلاً.



شكل (6-1): الالتواء

- التفلطح او التفرطح Kurtosis: يمثل تكرارات القيم على طرفي هذا المتغير، وهو يمثل أيضاً درجة علو قمة التوزيع بالنسبة للتوزيع الطبيعي، فإذا كانت قيمة التفلطح كبيرة كانت للتوزيع قمة منخفضة ، ويسمى التوزيع كبير التفلطح

(Platykurtic) ، اما إذا كانت قيمة التفلطح صغيرة فإن للتوزيع قمة عالية ويسمى التوزيع مدببا او قليل التفلطح (Leptokurtic)، وإذا كانت قيمة التفلطح متوسطة سمي التوزيع متوسط التفلطح (Mesokurtic) انظر الشكل (2-6) الذي يمثل نماذج من هذه التوزيعات .



شكل (2-6): التفلطح

ثانيا: الرسومات البيانية.

يمكن استخدام الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وقد تستخدم احدى الطرائق الثلاث التالية لوصف توزيع مثل هذه المتغيرات:

1. الرسم البياني **Histograms** : وهو رسم بياني لتكرارات فئات متغير كمي بعد

تقسيمه الى عدد من الفئات ، ويفضل ان لا تقل عن 5 فئات ولا تزيد عن 20

فئة ، ويفضل اختيار طول الفئة من تلك التي يسهل التعامل معها مثل 0.2, 0.1

0.5 , 1 , 2 , 5 , 10 , 20 , 25 , 50 , 100 , 200 , 250 , 500 ,

2. الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot : وهو رسم بياني يشبه كثيرا الرسم البياني Histogram. بحيث تتم قسمة أي رقم الى جزأين الأول Stem (الجذع) والثاني Leaf (الورقة)، ويمثل Stem الجزء الايسر و Leaf الجزء الايمن. فإذا كانت لدينا القيم التالية 5، 7، 12، 15، 16، 20، 21، 23، 30 فاننا نقسمها الى جزأين الأول Stem الذي يمثل خانة العشرات والثاني Leaf الذي يمثل خانة الآحاد، (وكان المتغير قسم الى فئات طول كل فئة 10 درجات) انظر شكل (3-6). ويلاحظ ان طريقة Stem-and-Leaf Plot تشبه الى حد كبير طريقة الرسم البياني Histogram، والفرق بينهما ان التكرارات في Histogram تمثل بمسطيل (عمود) في حين تمثل التكرارات بالقيم الحقيقية في حالة Stem-and-Leaf Plot ولذلك فإنه يعكس معلومات عن طبيعة القيم الموجودة.

```
Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

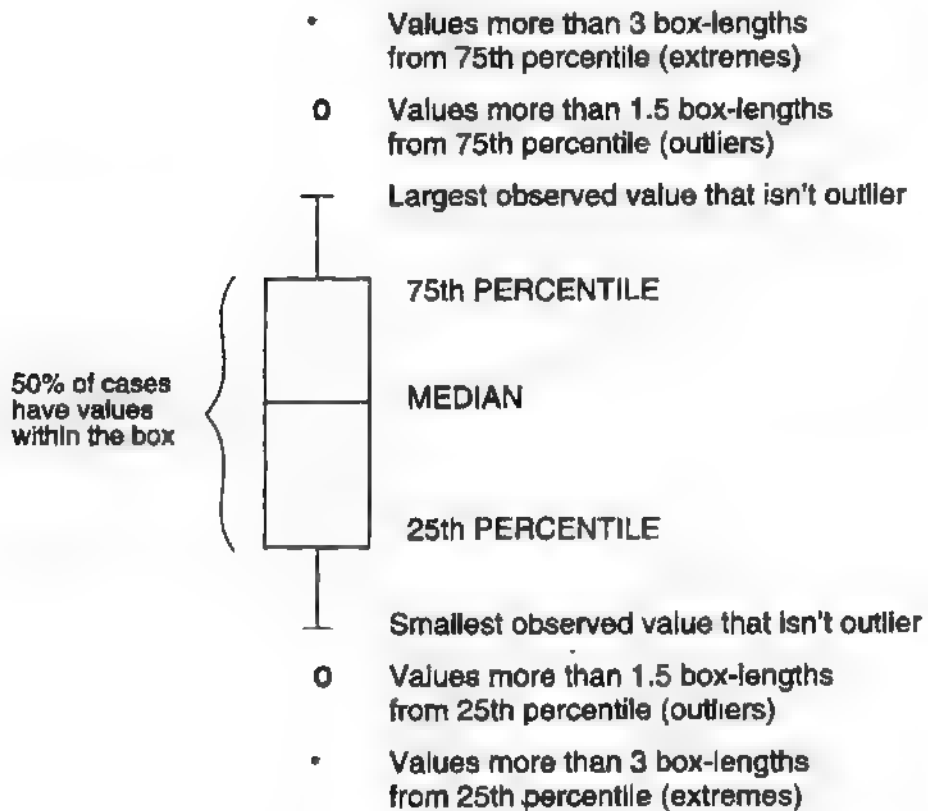
2.00 0 . 57
3.00 1 . 256
3.00 2 . 013
1.00 3 . 0

Stem width: 10.00
Each leaf: 1 case(s)
```

شكل (3-6) : Stem-and-Leaf Plot

3. الرسم البياني Box Plot: استخدمنا الرسومات البيانية Histograms و Stem-and-Leaf Plot لوصف توزيع متغير كمي، وقد استخدمت القيم الخام لإجراء هذين الاسلوين، اما في Box Plot فاننا نستخدم بعض القيم الإحصائية

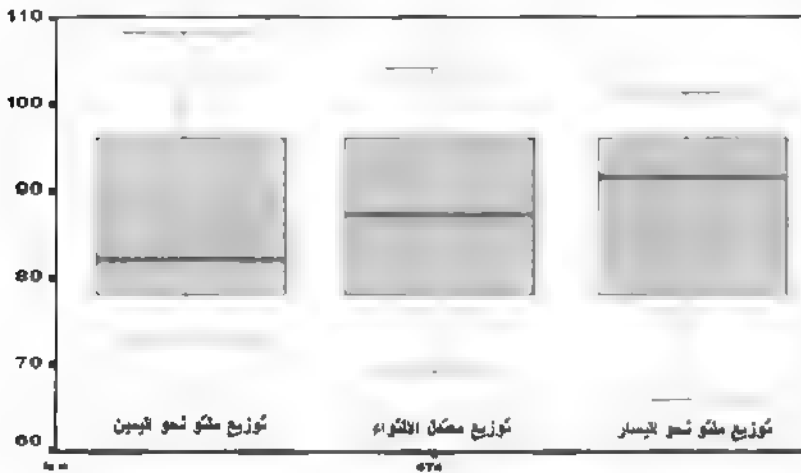
الوصفية الوسيط والربيع الاول والربيع الثالث في هذا الرسم ، انظر الشكل (4-6) الذي يوضح هذا الاسلوب.



شكل (4-6) : Box Plot

نلاحظ من شكل (4-6) Box Plot ان هناك تمثيلا لمقياس نزعه مركزية (الوسيط -المئين 50 -Meadian) ، كما يحتوي الرسم على فكرة عن تشتت البيانات من خلال طول الصندوق (Box Length) الذي يسمى بالمسدى الربيعي (Inter Quartile Range)، والذي يساوي (الربيع الثالث (المئين 75) - الربيع الاول

(المئين 50)). كذلك يعطي الرسم فكرة عن شكل (التوزيع (الالتواء)، فإذا لم يكن الوسيط في منتصف الصندوق فإن التوزيع ملتو، وإذا كان الوسيط أقرب إلى اليمين الأول فإن التوزيع ملتو إلى اليمين (موجب الالتواء)، وإذا كان الوسيط أقرب إلى اليمين الثالث فإن التوزيع ملتو إلى اليسار (سالب الالتواء) انظر شكل (5-6). كما يعطي الرسم فكره عن طول ذيل التوزيع من خلال المسافة بين whiskers (أكبر أو أقل قيمة غير شاذة) وبين طرفي الصندوق، ويبين أيضا إن كانت هناك قيم شاذة (outliers) او متطرفة (extrems) في البيانات.



شكل (5-6): الالتواء من خلال الرسم البياني BoxPlot

2-6 استخدام الإجراء Descriptives : Descriptive Statistics

افتح الملف 1 Descriptive Data File الذي يحتوي على البيانات التالية:

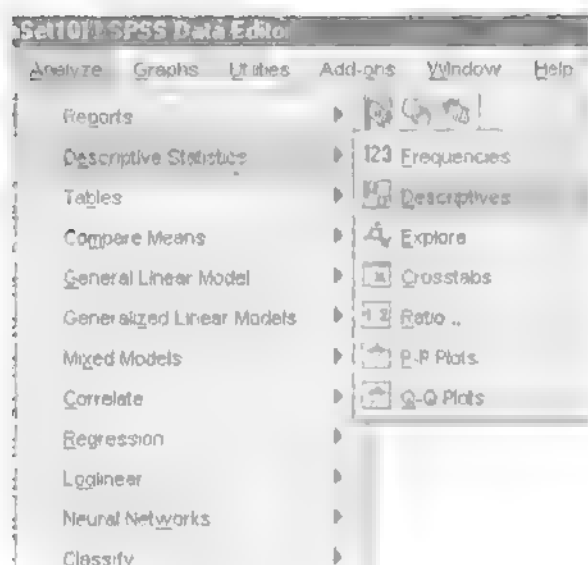
Tawjehi: علامة الثانوية العامة.

Univrsty: المعدل التراكمي في الجامعة.

Type: فرع الدراسة في الثانوية العامة (أكاديمي، غير أكاديمي).

لحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري وبعض الإحصاءات الوصفية الأخرى
لمتغيرات كمية من خلال الإجراء **Descriptive Statistics : Descriptives** ، اتبع
الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptives** كما في الشكل (6-6).

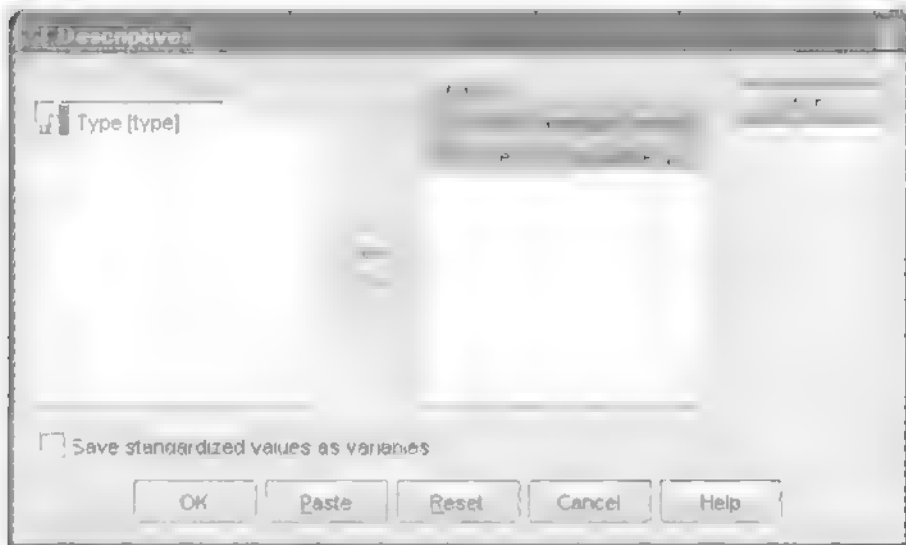


شكل (6-6): الإجراء **Descriptive Statistics : Descriptives**

2. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر على المتغيرات الكمية (tawjehi, univrsty) * المراد
وصف توزيعها. تذكر أنك تستطيع اختيار متغيرات من النوع الكمي فقط ولا
تستطيع اختيار متغيرات نوعية لحساب متوسطاتها وانحرافات المعيارية.

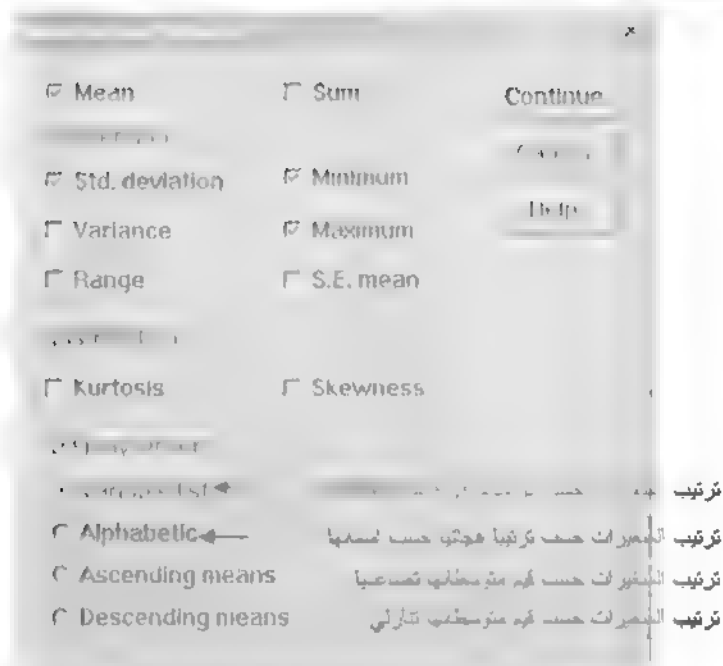
* من الممكن أن يظهر توضيح اسم المتغير (Label) بجانب اسم المتغير في قوائم الاختيار.

3. انقر لنقلها الى مربع الحوار Variable(s) كما يبين شكل (6-7). ويمكن اختيار إنشاء متغير جديد يحتوي على العلامات المعيارية المقابلة لكل فرد من أفراد العينة، الذي يمكن من خلاله تحديد موقع أي فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية، وذلك بالنقر على مربع الاختيار [Save standardized values as variables].



شكل (6-7): مربع الحوار Descriptives

4. انقر Option واختر الإحصاءات التي تريد ، ويمكنك اختيار طريقة ترتيب النتائج Display Order من خلال الاربعة خيارات الموضحة على الشكل (6-8).



شكل (6-8): شاشة الحوار Descriptives:Options

5. انقر **Continue** ثم **Ok** ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة المخرجات كما هو موضح في الشكل (6-9)، حيث يبين هذا الشكل (نتائج الإحصاءات التي تم اختيارها في شاشة الحوار **Options**، وبين العمود الأول من اليسار أسماء المتغيرات حسب الترتيب الذي تم اختياره (**Variable list**)، وفي العمود الثاني **N** عدد أفراد العينة التي تم استخدامها لإجراء الحسابات الإحصائية، ثم عمود أقل قيمة **Minimum**، وعمود أكبر قيمة **Maximum**، وعمود المتوسط **Mean**، وعمود الانحراف المعياري **Std. Deviation**.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tawjehi average	137	65.75	98.00	81.4179	9.6618
university cumulative average	137	42.75	86.25	62.4544	9.9251
Valid N (listwise)	137				

شكل (6-9) : نتائج الإجراء الإحصائي Descriptives : Descriptive Statistics

3-6 كتابة النتيجة

جمعت معدلات الثانوية العامة ومعدلات الجامعة التراكمية لمئة وسبعة وثلاثين طالبا جامعيًا من مختلف التخصصات، وسجل فرع الدراسة الثانوية لهم، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات الثانوية العامة والمعدلات التراكمية، وقد تراوحت معدلات الثانوية العامة بين 65.75 إلى 98، وبلغ المتوسط الحسابي لها 81.42 وانحراف معياري 9.66، كما تراوحت المعدلات التراكمية الجامعية بين 42.75 و 86.25، وبلغ متوسطها الحسابي 62.45 وانحراف معياري 9.93.

4-6 استخدام الإجراء الإحصائي Explore

يستخدم الإجراء الإحصائي Explore للتحقق من الخطوة الأساسية قبل إجراء التحليلات الإحصائية، وهي فحص البيانات، ومحاولة تصحيح الأخطاء إن وجدت، أو إن وجدت بها أرقام غير منطقية كوجود فترات انقطاع في البيانات أو إذا كانت جميع البيانات زوجية مثلا أو إذا وجدت بها قيم شاذة. ويستخدم أيضا للتحقق من بعض

الشروط التي يجب توافرها قبل إستخدام الاختبارات الإحصائية ، مثل تحليل الإنحدار وتحليل التباين ، اذ يستخدم هذا الإجراء للتحقق من الشروط التي تطلبها هذه الاختبارات الإحصائية ، كالتحقق من كون التوزيع طبيعيا للمتغير (Normally Distributed) ، وذلك باستخدام اختبار (Normality)، او التحقق من شرط تجانس التباين (Homogeneity of Variances) الضروري لإجراء تحليل الإنحدار وتحليل التباين ومعظم الاجراءات الاحصائية المعلمية.

كما يمكن من خلال هذا الإجراء الإحصائي مقارنة توزيع متغير ما لمجموعتين من الأفراد، (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث مثلا) ، ويمكن مقارنة توزيع متغيرين للمجموعة الواحدة من الأشخاص.

ويمكن تلخيص استخدامات هذا الإجراء بما يلي:

1. حساب الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وبعض مقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة مثل Trimmed means و M-Estimators وذلك للعينة الكلية او لمجموعات فرعية من العينات.
2. اكتشاف ما إذا كانت هناك قيم شاذة في البيانات من أجل إيجاد الحلول المناسبة لها قبل إجراء التحليلات والاختبارات الإحصائية.
3. عمل بعض الرسومات التي توضح شكل توزيع المتغيرات مثل Histograms و Stem-and-Leaf Plot و Box Plot.
4. اختبار التوزيع الطبيعي (Test of Normality) الضروري للتحقق من ان توزيع المتغير المطلوب سوي أم لا ، وذلك عن طريق اختبار Shapiro Wilks واختبار Lilliefors . ويمكن ايضا اختبار التوزيع الطبيعي لمتغير ما عن طريق بعض الرسومات البيانية مثل Normal Probability Plots بحيث يتم رسم كل قيمة من هذا المتغير مع نظيرها من التوزيع الطبيعي ، فإذا ما وقعت جميع هذه النقاط على

خط مستقيم فإن هذا المتغير يكون سوي التوزيع، وإذا تشتت النقاط فإن هذا المتغير يكون غير سوي التوزيع. وهناك بعض الرسومات الأخرى التي تعطي فكرة عن شكل التوزيع لمتغير ما ، ومن خلالها يمكن تقدير ما إذا كان توزيع هذا المتغير قريباً من التوزيع الطبيعي ام لا، ومن الأمثلة على مثل هذه الرسومات Histograms و Stem-and-Leaf Plots.

5. اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances عن طريق اختبار (Levene-Test) الضروري لإجراء اختبار تحليل الانحدار و تحليل التباين.

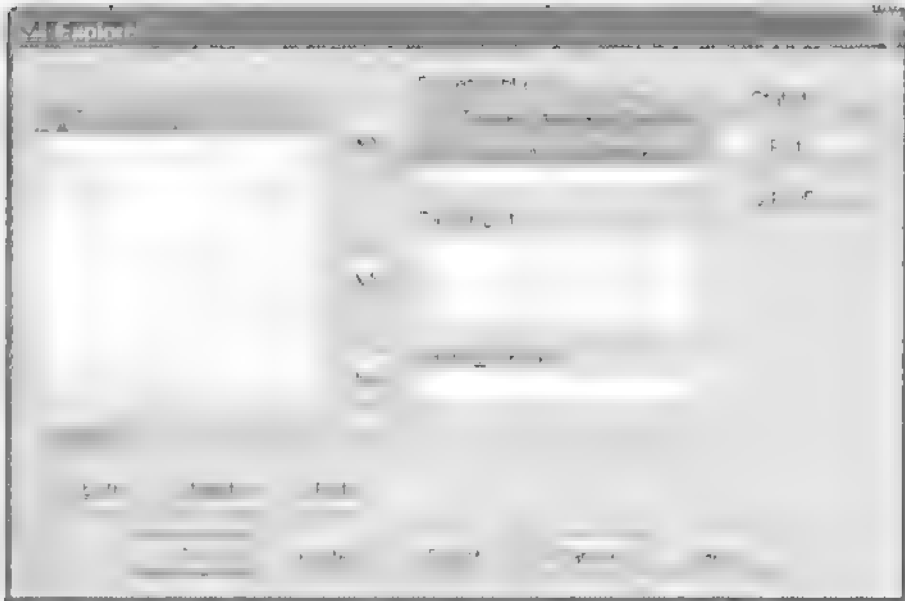
6. تقدير الأس المناسب (Power Estimation) لإجراء تحويل (Transformation) على البيانات لجعل التباين أكثر تماثلاً إذا كان غير ذلك. ويكون الأس المناسب للتحويل أحد مضاعفات القيمة $\frac{1}{2}$ الأقرب للقيمة المقدرة ، فإذا كانت القيمة المقدرة 1.95 فإن قيمة الأس المناسبة هي القيمة 2 ، وبذلك يكون التحويل المناسب هو مربع القيم. وإذا كانت القيمة المقدرة هي 0.1 مثلاً ، فإن قيمة الأس المناسبة للتحويل ستكون لوغاريتم القيم.

سنقوم باستخدام الإجراء الإحصائي Explore لحساب بعض القيم الإحصائية لمتغير كمي واحد ، ومن ثم حساب هذه القيم لهذا المتغير حسب فئات متغير نوعي ، ثم سنقوم بحساب العلامات المعيارية والرتب المثبتة لهذا المتغير.

أ. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي.

حساب إحصاءات وصفية لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawhehi والمعدل التراكمي univrsty للجنة كاملة اتبع الخطوات التالية:

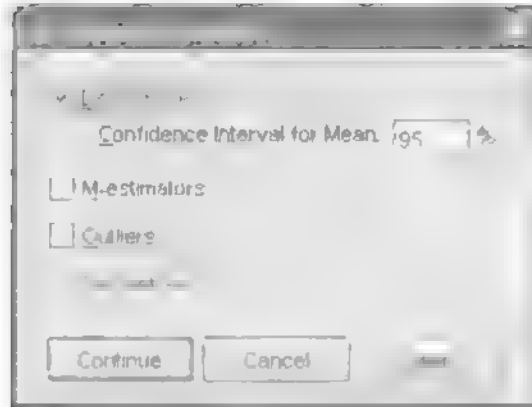
1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (6-10).



شكل (6-10): شاشة الحوار **Explore : Descriptive Statistics**

2. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر **univrsty** و **tawjehi** ثم انقر **نقل** المتغيرين الى قائمة **Dependent List**.
3. انقر على الاختيار **Statistics** الموجود على مربع **Display** في اسفل الشاشة الى اليسار، وهنا يجب ملاحظة أن هذا الاختيار يعطيك امكانية حساب الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسومات التوضيحية ، في حين يمكنك استخدام الإحصاءات الوصفية والرسومات التوضيحية في ان واحد من خلال اختيار **Both**، او ان تستخدم فقط الرسومات التوضيحية من دون الإحصاءات الوصفية باختيار **Plots** فقط.

4. انقر مفتاح Statistics سيظهر لكم مربع الحوار المبين في شكل (6-11).



شكل (6-11) : مربع الحوار Explore : Statistics

اختر القيم الإحصائية المطلوبة بالنقر على المربع بجانب كل خيار، وتعني الخيارات مايلي:

- **Descriptives:** بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقياس النزعة المركزية التي تحوي الوسط الحسابي والوسيط والوسط المقطوع 5% Trimmed mean، وهو الوسط الحسابي بعد حذف أعلى 5% وأقل 5% من البيانات وذلك لالغاء اثر القيم الشاذة ان وجدت في البيانات. بالإضافة الى مقياس التشتت التي تحوي الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واكبر قيمة والمدى الربيعي ، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيع كالاتواء Skewness و التفلطح . Kurtosis

- **M-Estimators:** تقديرات لمقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة. ونظرا لأن الوسط الحسابي يتأثر كثيرا بوجود القيم الشاذة في البيانات، فان هذه التقديرات تستبعد القيم الشاذة (كما في الوسط المقطوع (Trimmed mean)) او

تعطيها وزناً أقل من بقية القيم ، وبذلك يصبح أثرها على النتائج أضعف مما لو بقيت كما هي.

- **Outliers**: تحديد ما إذا كانت هناك قيم شاذة. واستخراج أكبر خمس قيم وأقل خمس قيم شاذة ، وذلك تمهيداً لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر على الاختبارات الإحصائية الأخرى.

- **Percentiles**: المئينات وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات مثلاً المئين 20 هو القيمة التي يقل عنها 20% من البيانات. وفي هذا الإجراء سيتم حساب المئينات 5 و 10 و 25 و 50 و 75 و 90 و 95.

5. اختر Descriptives و M-Estimators و Outliers و Percentiles.

6. انقر Continue.

7. انقر Ok ، ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في أشكال (6-12).

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Tawjehi average	Mean		81.4179	.8255
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	79.7865	
		Upper Bound	83.0503	
	5% Trimmed Mean		81.3310	
	Median		80.7500	
	Variance		93.351	
	Std. Deviation		9.6618	
	Minimum		65.75	
	Maximum		98.00	
	Range		32.25	
	Interquartile Range		18.2500	
	Skewness		.298	.207
	Kurtosis		-1.063	.411
university cumulative average	Mean		62.4544	.8480
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.7775	
		Upper Bound	64.1313	
	5% Trimmed Mean		62.3554	
	Median		64.0000	
	Variance		98.507	
	Std. Deviation		9.9251	
	Minimum		42.75	
	Maximum		86.25	
	Range		43.50	
	Interquartile Range		14.0000	
	Skewness		.108	.207
	Kurtosis		-.503	.411

شكل (6-12) : نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية)

M-Estimators

	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Tawjehi average	80.6903	80.8344	81.0514	80.8361
university cumulative average	62.3135	62.3089	62.3592	62.3102

- a. The weighting constant is 1.339
b. The weighting constant is 4.685
c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500
d. The weighting constant is $1.340 \cdot \pi$.

شكل (6-12ب) : نتائج Explore (نتائج اختبار M-Estimators)

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Tawjehi average	67.63	89.60	73.00	80.75	91.25	97.75	98.00
	university cumulative average	45.88	50.00	54.75	64.00	68.75	75.75	78.77
Tukey's Hinges	Tawjehi average			73.00	80.75	90.25		
	university cumulative average			54.75	64.00	68.75		

شكل (6-12ج) : نتائج Explore (المتنبات Percentiles)

Extreme Values

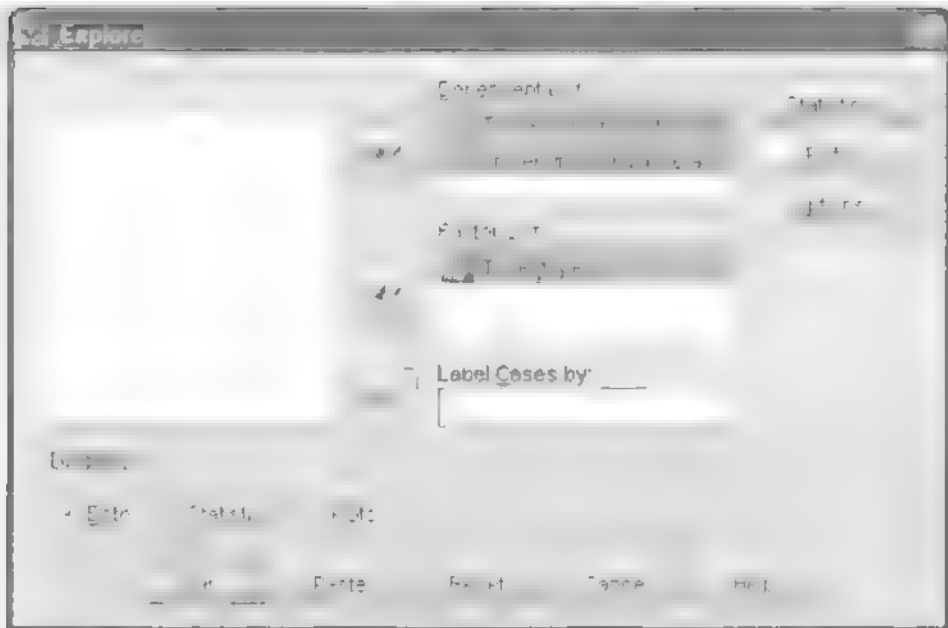
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
Tawjehi average	Lowest	1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
	Highest	1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
university cumulative average	Highest	1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
	Lowest	1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99
		1	5	10	25	50	75	90	95	98	99

- Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.
- Only a partial list of cases with the value 67 are shown in the table of lower extremes.

شكل (6-12د) : نتائج Explore (القيم المتطرفة Extremes)

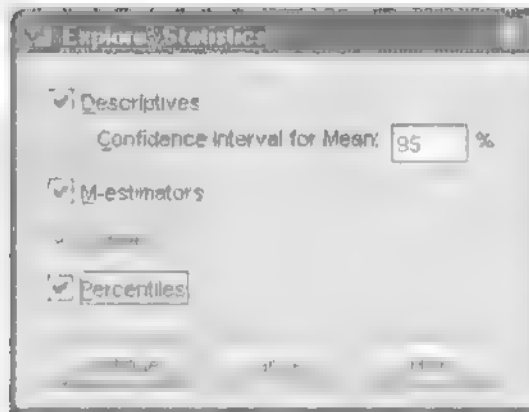
حاول تفسير النتائج في اشكال (6-12) مع ملاحظة الفرق بين الوسط والوسيط والوسط المقطوع **Trimmed mean** و **M-Estimators**. حاول تصور شكل التوزيع من خلال قيم الالتواء والتفلطح. هل هناك قيم شاذة ؟

ب. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي.
 لحساب إحصاءات وصفية لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة **tawjehi** والمعدل التراكمي **univrsty** حسب فئات متغير نوعي مثل فرع الدراسة الثانوية (لكل عينة من عينات الفرع الأكاديمي وغير الأكاديمي) اتبع الخطوات التالية:
 1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (6-13).



شكل (6-13): شاشة الحوار **Explore : Descriptive Statistics**

2. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر  لنقل هذين المتغيرين الى قائمة **Dependent List**.
3. انقر متغير type ثم  لنقلها إلى مربع **Factor List**.
4. انقر على اختيار **Statistics** الموجود في مربع **Display** في اسفل يسار الشاشة.
5. انقر مفتاح **Statistics** سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (6-14).



شكل (6-14) : مربع الحوار **Explore : Statistics**

6. اختر **Descriptives** و **M-Estimators** و **Outliers** و **Percentiles**.
7. انقر **Continue**.
8. انقر **Ok**، ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (6-15).

Descriptives

	Type	Statistic	Std. Error
Tawfeeqi average	academic	Mean	83.7633
		95% Confidence Interval for Mean	81.5457
		Lower Bound	85.9810
		Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	83.8033
		Median	82.7500
		Variance	92.904
		Std. Deviation	9.6386
		Minimum	67.75
		Maximum	98.00
		Range	30.25
		Interquartile Range	16.5000
		Skewness	.008
		Kurtosis	-1.314
	non-academic	Mean	78.9806
		95% Confidence Interval for Mean	76.3024
		Lower Bound	80.6589
		Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	78.2047
		Median	77.7500
		Variance	86.476
		Std. Deviation	9.2970
		Minimum	65.75
		Maximum	98.00
university cumulative average	academic	Mean	57.6230
		95% Confidence Interval for Mean	55.7242
		Lower Bound	59.5225
		Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	57.6258
		Median	58.0000
		Variance	68.134
		Std. Deviation	8.2543
		Minimum	42.75
		Maximum	73.50
		Range	30.75
		Interquartile Range	14.2500
		Skewness	.037
		Kurtosis	-.923
	non-academic	Mean	68.2984
		95% Confidence Interval for Mean	66.1203
		Lower Bound	70.4786
		Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	68.2558
		Median	66.7500
		Variance	73.959
		Std. Deviation	8.5767
		Minimum	51.25
		Maximum	88.25

شكل (6-115): نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية لكل عينة من عيني الذكور والإناث)

M-Estimators

	Type	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Tawjih average	academic	83.7745	83.7191	83.7633	83.7182
	non-academic	77.5082	76.9743	77.5655	76.9680
university cumulative average	academic	57.6430	57.5902	57.6624	57.5895
	non-academic	68.2045	68.0398	68.1926	68.0410

- a. The weighting constant is 1.339.
b. The weighting constant is 4.685.
c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500.
d. The weighting constant is 1.340π .

شكل (6-15ب): نتائج Explore

(الإحصائي M-Estimators لكل عينة من عيني الذكور والاناث)

			Percentiles						
	Type		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Averages	Tawjih average	academic	68.85	69.90	76.25	82.75	82.75	98.90	98.90
	university	academic	43.45	46.00	51.25	58.00	64.50	69.25	70.15
	average		54.75	55.05	61.50	66.75	75.75	90.43	93.30
Tukey's Hinges	Tawjih average	academic			76.25	82.75	92.75		
	non-academic								

شكل (6-15ج): نتائج Explore (المئينات لكل عينة من عيني الذكور والاناث)

Extreme Values

	Type		Case Number	Value
Tawjehi average	academic	Highest	1	42 98.00
			2	101 98.00
			3	116 98.00
			4	70 98.00
			5	9 98.00
		Lowest	1	75 67.75
			2	44 68.25
			3	103 68.25
			4	18 69.00
			5	131 69.00
	non-academic	Highest	1	97 98.00
			2	78 98.00
			3	38 98.00
			4	114 97.75
			5	55 97.75
		Lowest	1	6 85.75
			2	119 65.75
			3	84 86.25
			4	76 86.50
			5	123 86.50
university cumulative average	academic	Highest	1	136 73.50
			2	22 73.50
			3	29 71.25
			4	26 70.25
			5	129 70.25
		Lowest	1	92 42.75
			2	126 42.75
			3	13 42.75
			4	1 43.75
			5	81 43.75
	non-academic	Highest	1	84 86.25
			2	74 84.25
			3	40 83.50
			4	99 83.50
			5	72 82.75
		Lowest	1	59 51.25
			2	31 52.00
			3	49 54.75
			4	108 54.75
			5	66 55.00

- a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.
- b. Only a partial list of cases with the value 67 are shown in the table of lower extremes.
- c. Only a partial list of cases with the value 70 are shown in the table of upper extremes.

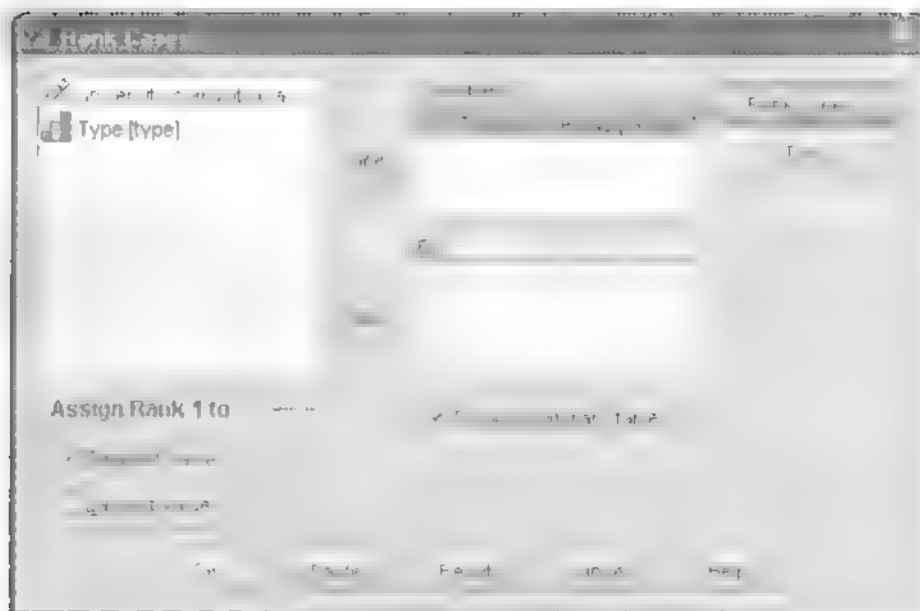
شكل (6-15د): نتائج Explore (القيم المتطرفة لكل عينة من عيني الذكور والاناث)

5-6 حساب العلامات المتداوية (Z-SCORES) والرتب المئينية (Percentile)

تستخدم الرتب المئينية لتحديد موقع فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية. وتحسب الرتب المئينية بطريقتين الأولى بافتراض أن توزيع العلامات غير سوي (لا تتبع التوزيع الطبيعي). والثانية تستخدم في حالة افتراض أن الدرجات تتوزع حسب التوزيع الطبيعي (سوية).

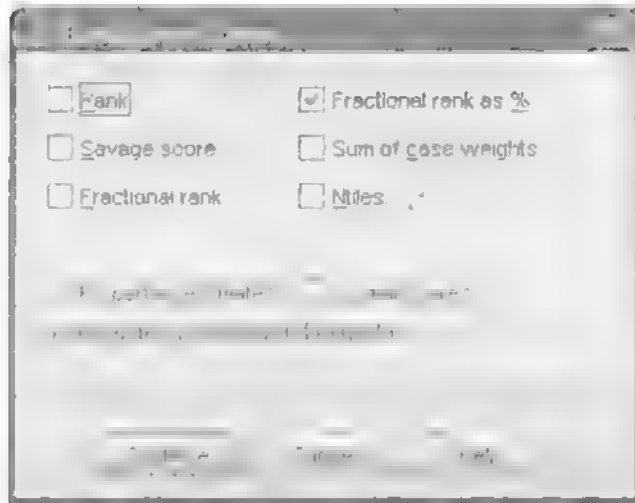
ولحساب الرتب المئينية بافتراض ان المتغير (العلامات) غير سوي التوزيع اتبع الخطوات التالية:

1. انقر Transform ثم انقر Rank Cases سيظهر لك مربع حوار Transform:Rank Cases المبين في الشكل (6-16).



شكل (6-16): مربع الحوار Transform:Rank Cases

2. انقر tawjehi ثم انقر **Variables** ستنقل الى مربع
3. انقر مفتاح **Rank types** سيظهر لك مربع الحوار **Rank Cases:Type** المبين في الشكل (6-17) .



شكل (6-17): مربع الحوار **Rank Cases:Type**

4. اختر **Fractional rank as %** [(الرتبة $\times 100$)/عدد الحالات] بالنقر على المربع المقابل لها.
 5. انقر **Continue**.
 6. انقر **Ok**.
- سيقوم برنامج SPSS بإنشاء متغير جديد يسميه ptawjehi ويضع فيه قيمة الرتب المئينية المثوية ، انظر الشكل (6-18).

98				
	43.75	academic	95.99	
	94.75	57.00	academic	89.05
	94.25	86.25	non-acade..	86.50
	80.75	64.25	non-acade...	50.73
	83.50	73.25	non-acade...	64.60
	65.75	64.75	non-acade..	1.09
	73.00	65.25	non-acade..	24.09
	71.75	66.75	non-acade..	19.71
	71.00	66.00	non-acade..	16.79
	66.50	75.75	non-acade..	3.65
	69.75	76.75	non-acade...	11.31
	92.50	66.00	academic	79.56
	92.25	42.75	academic	76.64
	77.25	58.00	academic	38.69
	93.75	56.50	academic	84.67
	76.25	70.00	academic	35.77
	92.75	58.50	academic	82.48

شكل (6-18) : الرتب المئينية باستخدام Rank Cases

لحساب الرتب المئينية بافتراض أن المتغير سوي التوزيع (Normal) اتبع

الخطوات التالية:

1. انقر Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Descriptives (راجع 2-6 استخدام الاجراء Description statistics: Descriptions صفحة 148 والشكل (7-6)

2. في مربع الحوار Descriptives انقر المتغير tawjehi ثم انقر لنقله الى مربع Variables.

3. اختر حساب العلامات المعيارية بالنقر على مربع الاختيار Save Standardized values as variables .

4. انقر Ok.

سيقوم برنامج SPSS بإنشاء متغير جديد يسميه ztawjehi انظر الشكل (6-20). يحتوي هذا المتغير القيم المعيارية Z-Scores لدرجات الافراد على المتغير Tawjehi والدرجات المعيارية هذه تساوي عدد الانحرافات المعيارية الى يبعدها الفرد عن الوسط الحسابي للدرجات، حيث انها تحسب بالطريقة التالية:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

ولحساب الرتب المثينة في حالة افتراض ان المتغير سوي التوزيع يجب استخدام Transform: Compute ، لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر Transform ثم Compute.

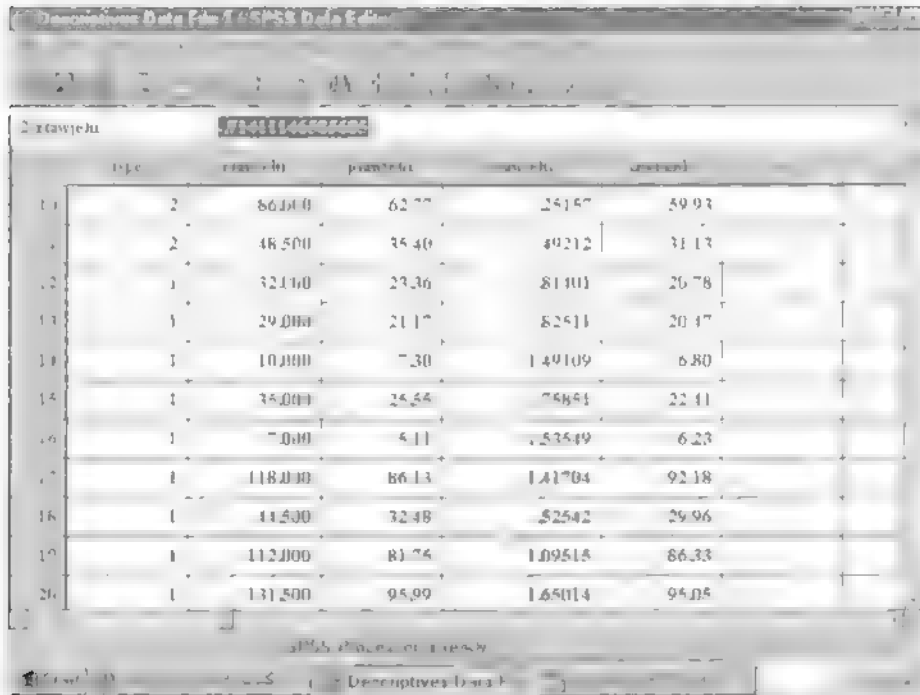
2. اطبع tawrank في مربع Target Variable.

3. في مربع الحوار Function البحث عن CDFNORM من قائمة Functions and Special Variables وهي موجودة ضمن مجموعة CDF & Noncentral CDF

(انظر الشكل 6-19) ثم انقر على الموجودة الى يمين- أسفل القائمة، او انقر على هذا الاقتران مرتين بسرعة، سينقل الى قائمة Numerical Expression، بدل

الرتب المثينة في حالة عدم افتراض سوية التوزيع من خلال المتغير ptawjehi والرتب المثينة في حالة سوية التوزيع من خلال المتغير tawrank. انظر الشكل (6-20)، ستلاحظ ان الرتبتين المثينيتين ليس ضروريا ان تتساويا. فكلما كان توزيع tawjehi أقرب الى السوية اقتربت الرتب المثينة المحسوبة بالطريقتين ، وكلما ابتعد توزيع tawjehi عن التوزيع السوي ابتعدت الرتب.

تمرين : هل توزيع المتغير tawjehi سوي؟



	type	mean	percentile	std. dev.	skewness
1	2	86.100	62.77	24.157	59.93
2	2	48.500	35.40	40.212	31.13
3	1	32.100	23.36	81.103	26.78
4	1	29.000	21.17	82.611	20.47
5	1	10.000	7.30	149.109	6.80
6	1	35.000	24.44	75.854	22.41
7	1	7.000	4.11	535.49	6.23
8	1	118.000	86.13	1417.04	92.18
9	1	44.500	32.48	525.42	29.96
10	1	112.000	81.74	1095.15	86.33
20	1	131.500	95.99	1650.14	95.05

شكل (6-20): الرتب المثينة في حالي افتراض سوية التوزيع tawrank وعدم افتراض سوية التوزيع ptawjehi

قد نحتاج لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية بيانيا، وهناك عدة طرائق لعمل ذلك:

6-6-1 استخدام الرسم البياني Histogram

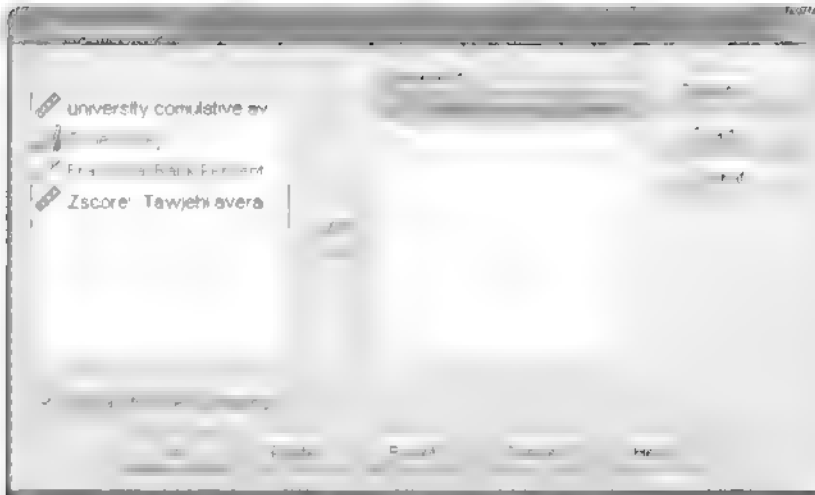
المدرج التكراري Histogram عبارة عن تمثيل تكرارات فئات متغير كمي قسم الى فئات (توزيع تكراري) ، ويمثل فيه تكرار كل فئة من فئات التوزيع التكراري بمستطيل حدود قاعدته الحدود الفعلية لتلك الفئة، وارتفاعه يتناسب مع تكرارها. أي اننا نأخذ محورين متعامدين، نحدد على المحور الافقي الحدود الفعلية لكل فئة من فئات التوزيع التكراري ونقيم على كل فئة مستطيلا يتناسب ارتفاعه مع تكرار تلك الفئة. وغالبا ما نستخدم المدرج التكراري Histogram لفحص ما إذا كان توزيع المتغير المطلوب قريبا من التوزيع الطبيعي (السوي) ، وخصوصا عندما يرافق المدرج التكراري رسم للتوزيع الطبيعي. ويمكن الاختيار بين ثلاث طرائق لاستخراج المدرج التكراري Histogram لتمثيل توزيع متغير كمي:

١. استخدام الاجراء **Analyze : Descriptive Statistics : Frequencies**.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

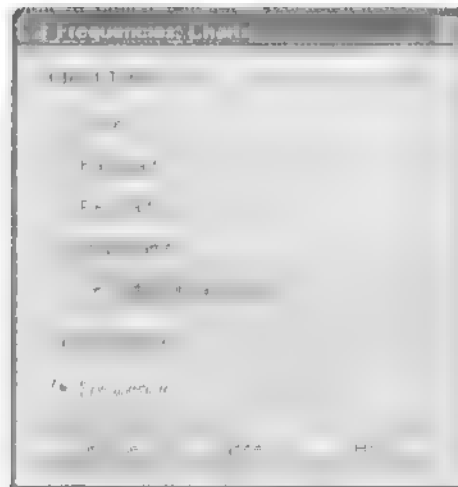
١. انقر **Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Frequencies**.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر **OK** ثم انقر **OK** مرة أخرى الى قائمة **Variables**، انظر الشكل (6-21).



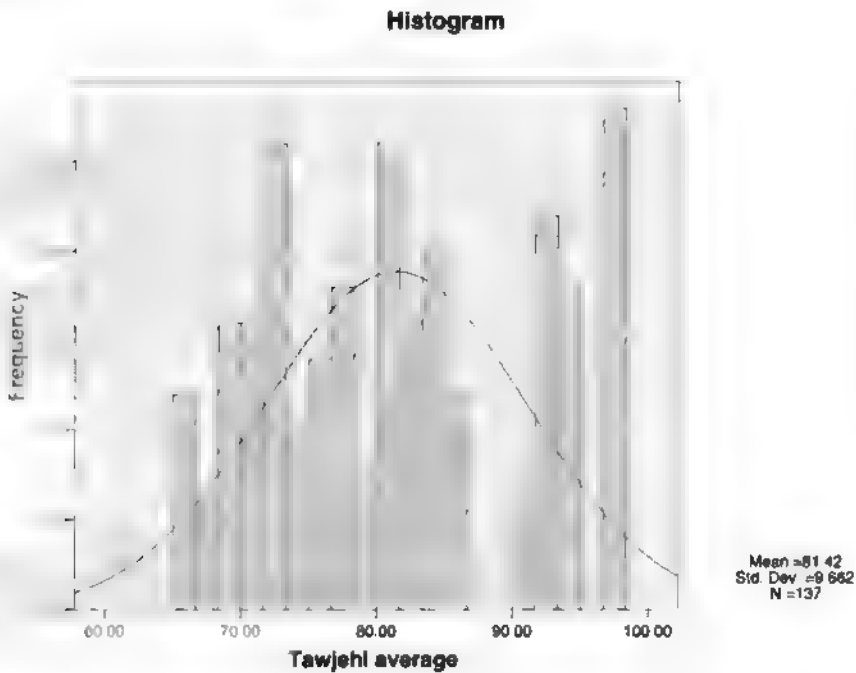
شكل (6-21): مربع الاختيار Frequencies

3. انقر مربع الحوار **Display frequency tables** حيث يفضل عدم اظهار الجدول التكراري لتغير كمي.
4. انقر **Charts** سيظهر لك مربع الحوار **Frequencies : Chart** المبين في الشكل (6-22).



شكل (6-22) : مربع الحوار Frequencies : Charts

5. اختر **Histograms** بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة، ويمكنك اختيار مربع الخيار **With normal curve** لمقارنة توزيع المتغير مع التوزيع الطبيعي.
6. انقر **Continue**.
7. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (6-23).

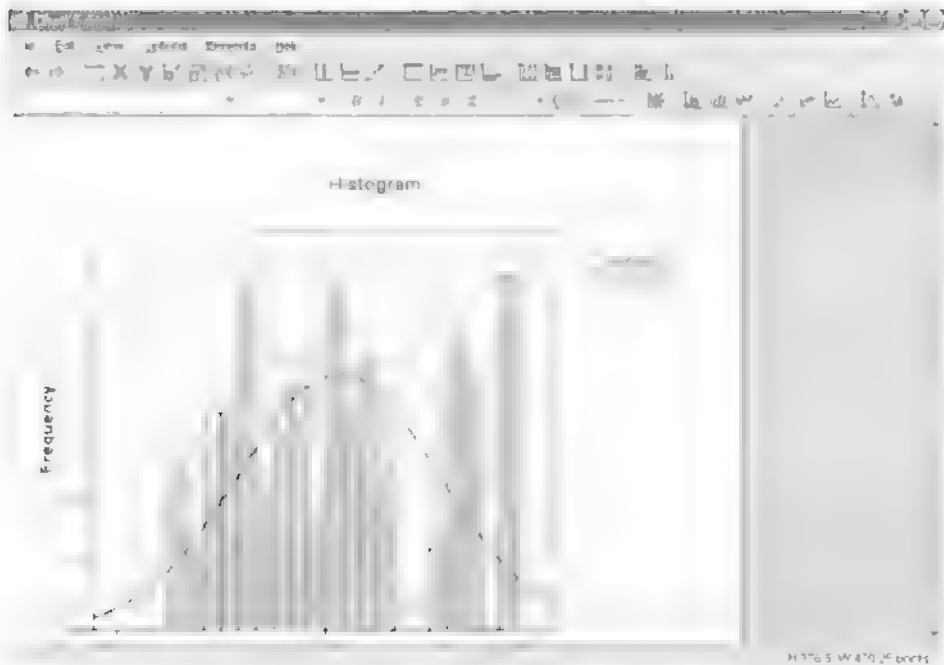


شكل (6-23) : الرسم البياني Histogram

يمكنك فتح الرسم للتعديل وذلك بالنقر عليه مرتين بسرعة ، سيفتح الرسم في شاشة منفصلة في وضع تعديل Editing. وعندئذ يمكنك مثلا إضافة القيم الدلالية التي تبين التكرارات لكل عمود .

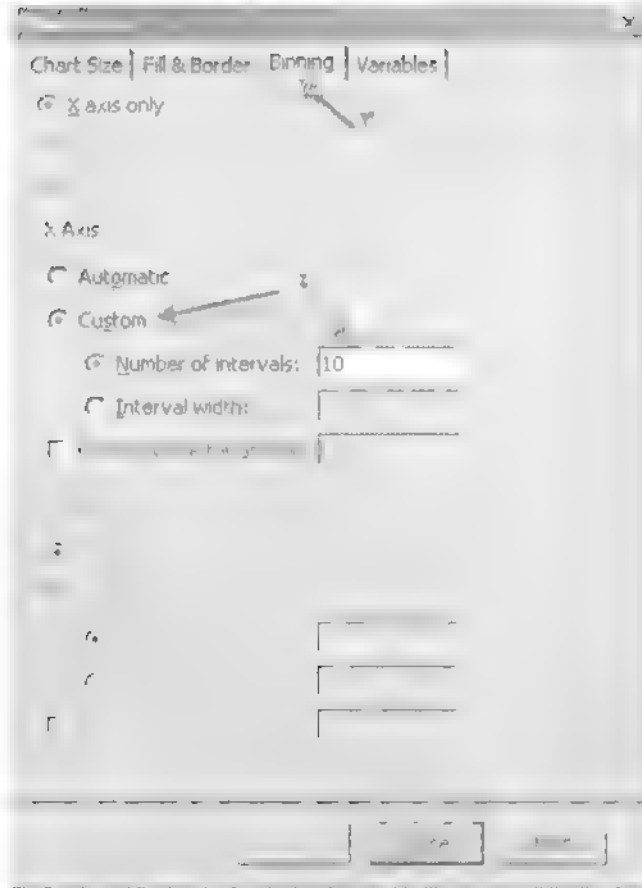
لاحظ ان برنامج SPSS قام بصورة آلية بتحديد عدد الفئات واطوالها، يمكنك تعديل ذلك بحيث تقوم - حسب حاجتك - بتحديد عدد الفئات او طولها، ولعمل ذلك:

1. انقر مرتين على الرسم البياني لفتحه في وضع تعديل، انظر شكل (6-24).



شكل (6-24) : وضع الرسم البياني في وضع تعديل

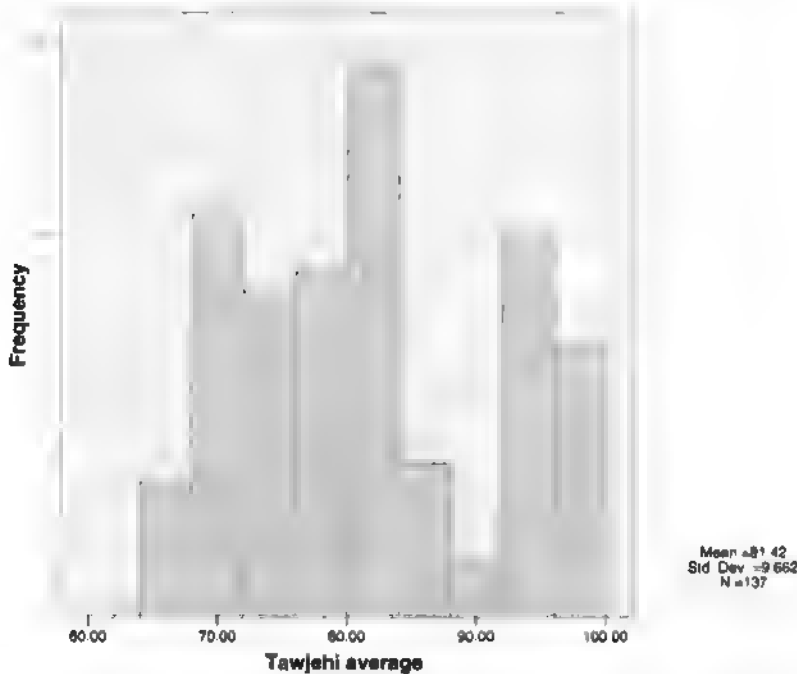
2. انقر مرتين على أي من الأعمدة في الرسم البياني، ستظهر لك شاشة خصائص الرسم المبينة في الشكل (6-25).



شكل (6-25): مربع الحوار تعديل الفئات intervals

3. انقر على **Binning**.
4. انقر دائرة الاختيار **Customs** الموجود في مربع **X-Axis** ثم انقر دائرة الاختيار **Number of Intervals**.
5. غير عدد الفئات بما يتلاءم مع حاجتك، وذلك بتغيير الرقم المقابل لعدد الفئات **Number of intervals**. ويمكنك بدلا من تغيير عدد الفئات تحديد طول الفئة وذلك بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة لطول الفئة **Interval width** ثم ادخال طول الفئة الجديد في المربع المقابل.

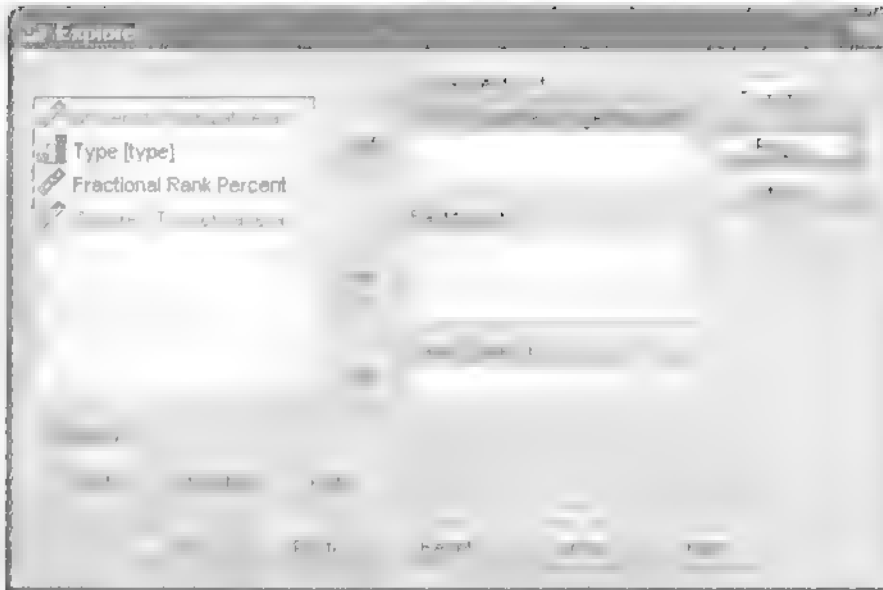
6. انقر Apply.
7. انقر Colse.
8. أغلق شاشة تعديل الرسم البياني بالنقر على File ثم Close، سيظهر لك الرسم البياني بعد التعديل في شاشة المخرجات كما هو مبين في الشكل (6-26).



شكل (6-26) : الرسم البياني Histogram بعد تعديل عدد الفئات.

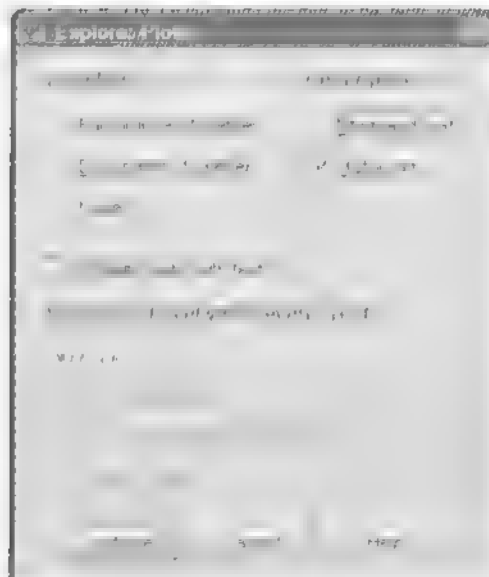
ب. استخدام الاجراء **Analyze : Descriptive Statistics : Explore**. يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore**.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ▶ لنقله الى قائمة **Dependent List**، انظر الشكل (6-27).



شكل (6-27) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقر دائرة الاختيار Plots ثم انقر مفتاح Plots، ستظهر لك شاشة الحوار Explore: Plots المينة في الشكل (6-28).



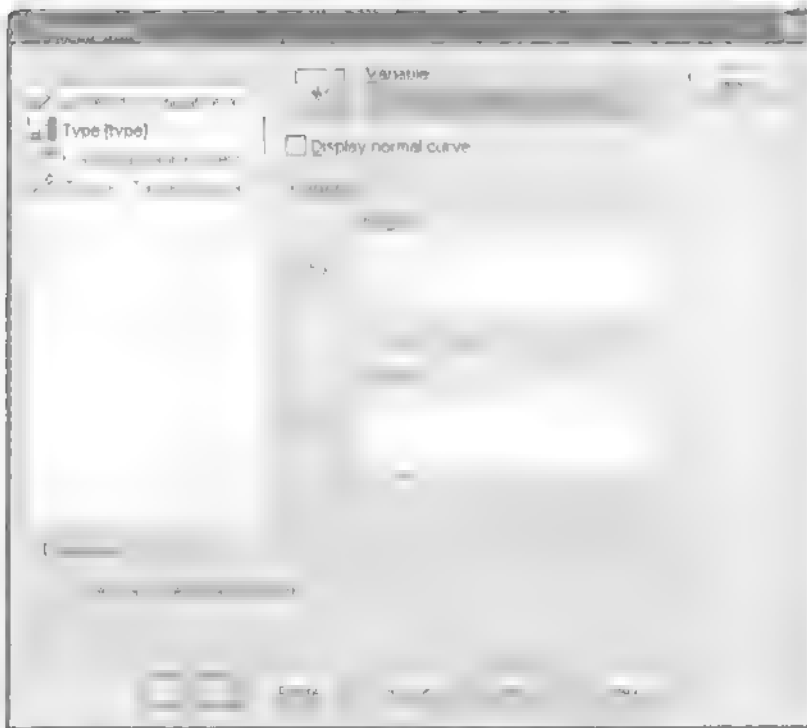
شكل (6-28) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر Histogram الموجود في مربع Descriptive بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع Boxplots انقر None.
5. انقر Continue.
6. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (6-23)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقاً.

ت. استخدام الاجراء Graphs : Histogram.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة Graphs ثم انقر Legacy Dialogs ثم Histogram ستظهر لك شاشة Histogram كما هو مبين في الشكل (6-29).



شكل (6-29) : شاشة Histogram

2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً: (lawje hi في مثالنا هذا)

ثم انقر **Variable** الى مربع **Variable**، انظر الشكل (6-29)، لاحظ انه يمكنك اختيار رسم شكل التوزيع الطبيعي مع الرسم البياني للمتغير المطلوب، وذلك للمقارنة بينهما.

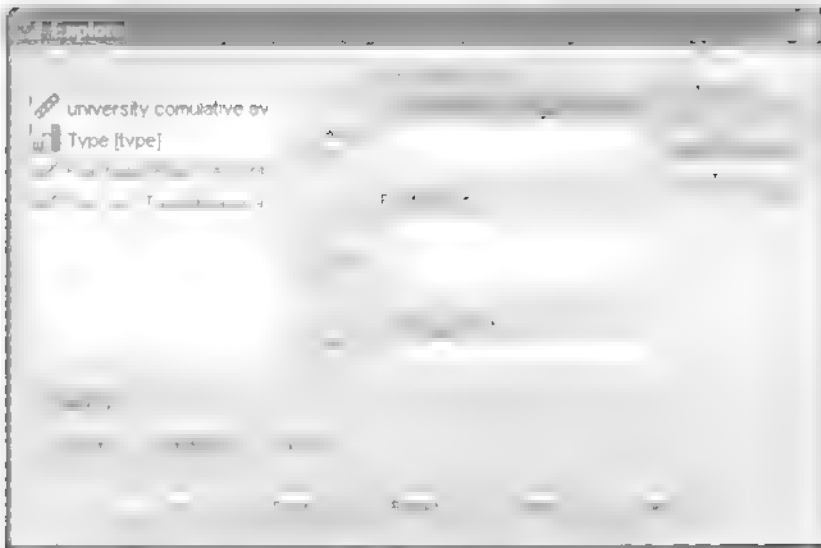
3. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات كما يبينه الشكل (6-23)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقاً.

2-6-6 استخدام الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot

يستخدم الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot لبيان شكل توزيع متغير كمي. وهذا الرسم البياني يشبه الى حد كبير الرسم البياني Histogram والفرق بينهما ان التكرارات (ارتفاع العمود) في الرسم البياني Histogram تمثل بمسطيل اصم ، بينما تستخدم الارقام نفسها الموجودة في اوراق (Leaf) لتمثيل ارتفاع العمود، ولذلك فان الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يعطي فكره عن طبيعة الارقام الحقيقية في العينة.

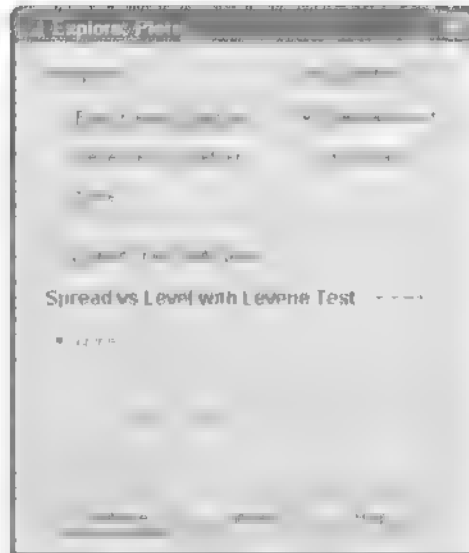
لاستخراج الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot إتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore**.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً بطريقة Stem-and-Leaf ثم انقر **Dependent List** لنقله الى قائمة **Dependent List**، انظر الشكل (6-30).



شكل (6-30) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقر دائرة الاختيار Plots ثم انقر مفتاح Plots، ستظهر لك شاشة الحوار Explore: Plots المبينة في الشكل (6-31).



شكل (6-31) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر Stem-and-Leaf الموجود في مربع Descriptive بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع Boxplots انقر None.
5. انقر Continue.
6. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (6-32).



في الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يمثل الجذع Stem بالجزء الخلفي من الرقم وتمثل الورقة بالجزء الامامي له. وفي الشكل (6-32) انظر الى السطر الاول من الرسم البياني [2.3 4 4] الرقم 2 الى يسار يمثل الجذع Stem، والارقام الى يمين تمثل الاوراق Leafs، وفي اسفل الرسم البياني نستطيع معرفة عرض الجذع Stem Width الذي يمثل

بهذه الحالة بخمس وحدات، وكان الجذع 2 في هذا المثال يمثل الأرقام (الأوراق) الواقعة في الفئة [20 – 24]، وإذا رجعنا إلى القيم الخام فإننا سنجد الأرقام التالية :

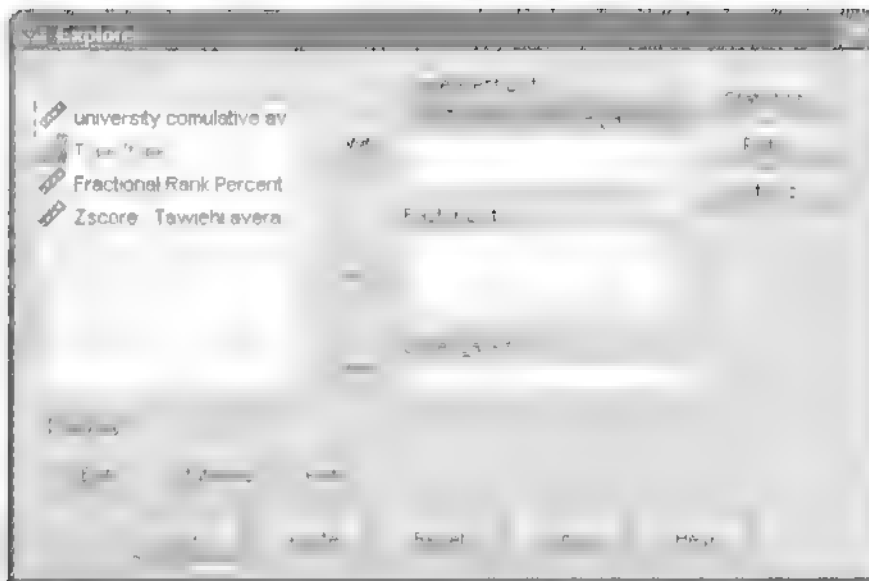
الرقم 23	وهو الرقم ذو الورقة 3 في الجذع 2
الرقم 24	وهو الرقم ذو الورقة 4 في الجذع 2
الرقم 24	وهو الرقم ذو الورقة 4 في الجذع 2

إذا نستطيع أن نلاحظ أن الأعمدة في هذا الرسم البياني تمثل بالأرقام الحقيقية الموجودة لدينا في العينة، ولذلك فاني أستطيع معرفة أن لدينا خمسة طلاب معدلهم 85. وإذا قارنا شكل الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot مع الرسم البياني Histogram في الشكل (6-23) نلاحظ الشبه الكبير بينهما.

3-6-6 استخدام الرسم البياني Boxplot

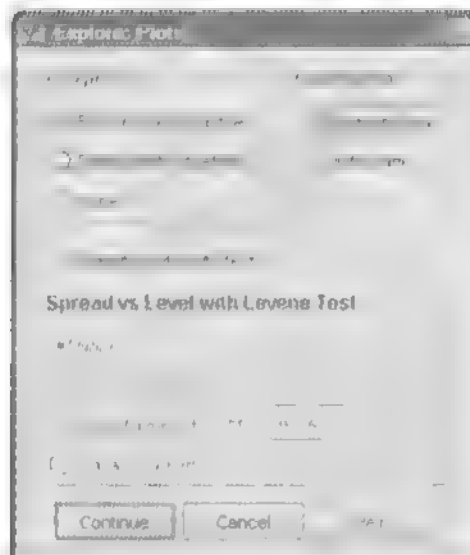
يمكن استخراج الرسم البياني Boxplot بطريقتين الأولى: من خلال الإجراء الإحصائي Explore، والثانية من خلال قائمة الرسومات Graphs.
أ. عن طريق الإجراء الإحصائي Explore.

1. انقر Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Explore.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً (tawjehi) بطريقة Boxplot ثم انقر ▶ لنقله إلى قائمة Dependent List، انظر الشكل (6-34).



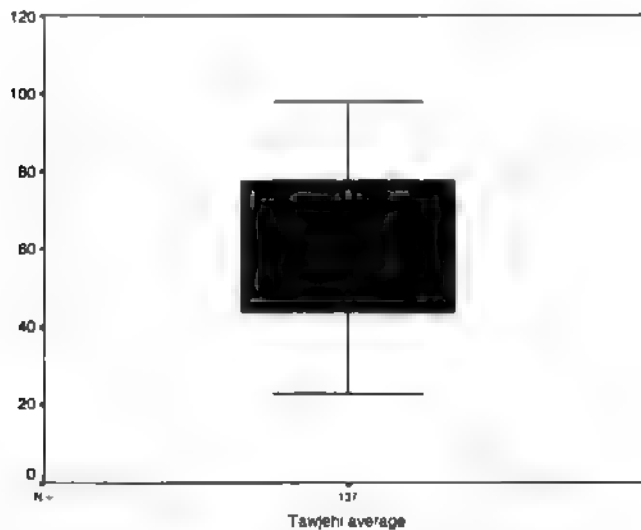
شكل (6-33) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار **Explore: Plots** المينة في الشكل (6-34).



شكل (6-34) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر **Factors levels together** بالنقر على الدائرة المقابلة . يمكنك ملاحظة ان هناك خيارين في مربع **Boxplot** يمكنك اختيار احدهما حسب حاجتك. الخيار الاول **Factor levels together** : يمكنك استخدام هذا الخيار عند رغبتك بمقارنة توزيع متغير كمي لكل فئة من فئات المتغير النوعي الموجود في مربع الحوار **Factors** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (6-33) . اما الخيار الثاني **Dependents together**: فيستخدم لمقارنة توزيع مجموعة من المتغيرات الكمية معا، التي يجب ان تكون موجودة في مربع الحوار **DependentsList** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (6-33) .
5. انقر **Continue**.
6. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني **Boxplot** في شاشة المخرجات، انظر شكل (6-35).



شكل (6-35) : الرسم البياني **Boxplot**

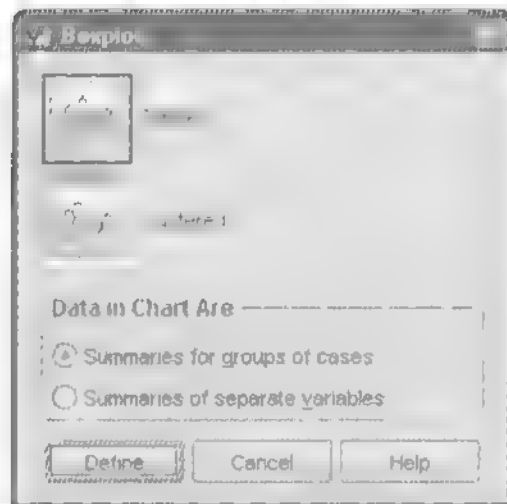
تمارين

- ما شكل التوزيع معبر معدل في كمي لـ 1000 من حيث التوزيع والتفريط؟
- ما هي قيمة مقياس النزعة المركزية من خلال الرسم السابق؟
- ما هي قيمة مقياس التشتت لهذا المتغير؟
- هل هناك قيم شاذة أو متطرفة؟
- ما كانت هناك قيم شاذة و متطرفة فد هي هذه القيم؟ وما هي ارفاد الحالات الموجود بها قيم شاذة؟

ب. استخراج Boxplot عن طريق قائمة Graphs.

لاستخراج الرسم البياني عن طريق قائمة Graphs اتبع الخطوات التالية:

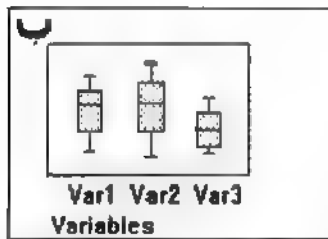
1. انقر قائمة Graphs ثم انقر Legacy Dialogs ثم انقر Boxplot سيظهر لك مربع حوار Boxplot المبين في الشكل (6-37).



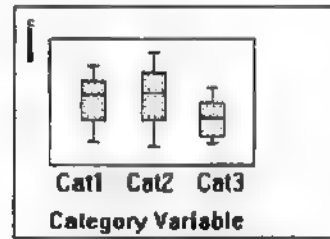
شكل (6-37) : مربع الحوار Boxplot graphs:

لاحظ ان هناك نوعين من الرسومات: الاول Simple والثاني Clustered يجب ان تختار احدهما حسب حاجتك، ويجب ان يرافق خيارك لنوع الرسم اختيار طريقة عرض الرسومات للمقارنة بين مجموعات من العينات او المتغيرات، فإذا اردت مثلاً المقارنة بين توزيع المعدلات التراكمية لعينة الذكور مع عينة الاناث، تستطيع رسم Boxplot لعينة الذكور وبجانبه رسم اخر لعينة الاناث. اما إذا اردت مقارنة توزيع متغير المعدل التراكمي مع توزيع علامة الثانوية لجميع أفراد العينة فيمكنك رسم Boxplot لمتغير المعدل التراكمي وبجانبه اخر لعلامة الثانوية. وبالتالي فإن لدينا اربعة خيارات لتحديد نوع الرسم كما يلي :

الاول: نوع الرسم Simple لكل فئة من فئات متغير نوعي **Summaries for groups of Cases** الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي. مثل مقارنة توزيع معدل الثانوية العامة لكل من عينة الاكاديمي وغير الاكاديمي، انظر شكل (6-138).



شكل ٦-١٣٨ : Boxplot : Simple
(Summaries of Separate Variables)

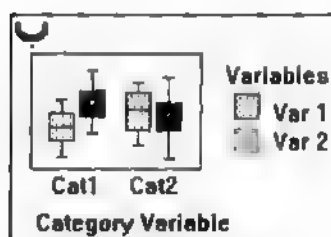


شكل ٦-١٣٨ : Boxplot : Simple
(Summaries for Group of Cases)

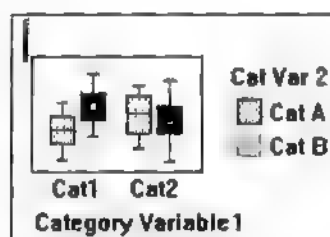
الثاني: نوع الرسم Simple لمتغير او لمجموعة من المتغيرات الكمية **Summaries of Separate Variables** الذي يستخدم لفحص توزيع متغير كمي او اكثر، انظر شكل (6-38ب).

الثالث: نوع الرسم Clustered لكل فئة من فئات متغير نوعي Summaries for Groups of Cases الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي لكل فئة من فئات متغير نوعي آخر ، مثل مقارنة توزيع المعدل التراكمي لكل من عينة الأكاديمي وغير الأكاديمي حسب متغير الكلية مثلا (لكل كلية على حده) انظر شكل (6-139).

الرابع: نوع الرسم Clustered لمتغير او مجموعة من المتغيرات الكمية Summaries of Separate Variables الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد او اكثر ضمن فئاتي حددها متغير نوعي، مثل مقارنة توزيع المعدل التراكمي مع معدل الثانوية العامة لكل عينة من عيني الأكاديمي وغير الأكاديمي، انظر شكل (6-139ب).



شكل ٦-١٣٩ : Boxplot: Clustered
(Summaries of Separate Variables)




شكل ٦-١٣٩ : Boxplot: Clustered
(Summaries for Group of Cases)

٤. انقر Simple ثم اختر Summaries of Separate Variables بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة ، ثم انقر مفتاح Define سيظهر لك مربع الحوار Define Simple Boxplot : Summaries of Separate Variables الموضح في الشكل (6-40).



شكل (6-40) : شاشة الحوار Defined Clustered Boxplot

3. انقر على المتغيرات التي تريد فحص توزيعها، وتذكر ان تضغط مفتاح [Ctrl] عند نقره لكل متغير.
 4. انقر  لنقل المتغيرات الى قائمة **Boxed Represent** .
 5. انقر **Ok**، ستظهر لك النتيجة في شاشة المخرجات كما في الشكل (6-36).
- حاول ان تقارن توزيع المعدل التراكمي للذكور مع توزيع المعدل التراكمي للإناث.

1. اعط رقما لكل جدول ورقما اخر للاشكال، وعند الرجوع الى اي جدول او أي شكل ارجع الية بالرقم الخاص به ، فقل مثلا يتضح من الشكل رقم ان ...الخ.
2. يجب وضع عناوين للجداول والاشكال توضح محتويات الجدول ، واحرص على ان تكون هذه العناوين قصيرة وواضحة.
3. يجب وضع عناوين للاعمدة في الجداول توضح محتوياتها .
4. عند التعليق على النتائج حاول ان يكون تعليقك واضحا وسهلا ومختصرا.
5. تحت الجدول يفضل وضع مصدر البيانات.

٨٠٦ تمارين

التمارين 1-5 تعتمد على ابيات مأخوذة في مبحث Descriptives Factors
 1. 1 وهي عبارة عن فهم لأحذر رياضيات خمسة وثلاثين صبا جميعاً

1. استخدم الاجراء الاحصائي Descriptives لحساب القيم الاحصائية التالية ، ثم حاول ان تناقش النتائج.
 - الالتواء
 - الوسط
 - الانحراف المعياري
 - التفلطح

2. استخرج الرتب المئينية لقيم هذا الاختبار مفترضا ان توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي (السوي)، وما هي القيم التي تقابل الرتب المئينية التالية: 10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90 ؟
3. استخرج الرتب المئينية مفترضا ان توزيع قيم هذا الاختبار لا تتبع التوزيع الطبيعي.
4. استخرج الرسم البياني Histogram، واجعل هذا الرسم يحتوي على 10 فئات. قارنه بالتوزيع الطبيعي.
5. اعتمادا على الرسم البياني والإحصاءات الوصفية السابقة، أى الرتب المئينية ستستخدم؟ هل هي تلك المستخرجة بافتراض التوزيع الطبيعي ام تلك المستخرجة بعدم اشتراط التوزيع الطبيعي؟

التمارين 6-8 عنده على شكل مجموعة في ملف Excel (File 2)

File 2، المتعلقة عسكرة البحث الثالثة:

- قام باحث بتصميم استبانة لقياس اتجاهات موظفي شركتين من كبرى الشركات نحو السياسات الادارية في الشركة ، وقد تكونت هذه الاستبانة من عشرة اسئلة مقاسة على سلم ليكرت الخماسي (1= معارض بشده الى 5= موافق بشده) ، ثم قام الباحث بجمع البيانات من 50 موظفا من الشركتين
6. احسب العلامة الكلية للاتجاهات العشرة ، وهذه العلامة سوف تعكس اتجاه الموظف نحو إدارته بشكل عام.
 7. استخرج الإحصاءات الوصفية للعلامة الكلية لكل شركة من الشركتين . الى أي مدى يتفق رأى موظفي الشركتين بإدارتيهما؟
 8. استخرج الرسم البياني Boxplot لكل شركة من الشركتين . قارن بين اتجاهات الشركتين.

اختبار الفرضيات

الفرضية الاحصائية

اختبار T-Test

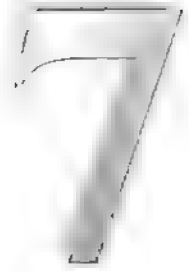
تحليل التباين ANOVA

تحليل التباين المشترك (التغاير) ANCOVA

الفصل السابع

الفرضيات الاحصائية

واختبار T – (T – Test)



7 | الفرضية الاحتمالية

الفرضية هي اجابة مقترحة لسؤال معين، وتكون هذه الاجابة مبنية على التوقع او المعرفة الغير مؤكدة او القليلة لدى الباحث. فنقول مثلا: الاناث افضل تحصيلاً من الذكور، ونقول مثلا ان هناك علاقة بين طريقة المعالجة وبين المضاعفات التي تصيب المريض، ونقول ايضا ان هناك علاقة بين النمط القيادي لدى المدير و اداء العاملين. احصائيا تعرف الفرضية على انها جملة حول معلمة او معالم المجتمع، وتساغ بالرموز على شكل فرضيتين صفريه وبديلة كما ياتي :

الفرضية الصفريه: $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu_1 < \mu_2$

حيث ترمز μ للمتوسط التحصيل في المجتمع و μ_1 للاناث و μ_2 للذكور، وبذلك فان الفرضية الصفريه تعني ان متوسط تحصيل الاناث يساوي او افضل (اعلى)

من متوسط تحصيل الذكور وترميز الفرضية البديلة الى ان متوسط تحصيل الاناث ادنى من متوسط تحصيل الذكور. ولذلك في الفرضية الاحصائية لا نتوقع الاجابة بل نتركها للبيانات التي سوف تتوفر عن المشكلة لاستخدامها في ترجيح صحة الفرضية الصفرية او الفرضية البديلة، ويستخدم لذلك اختبار احصائي وهو على شكل معادلة رياضية تستخرج نتيجتها من بيانات العينة وتشير قيمة الاختبار الى ترجيح صحة الفرضية الصفرية او صحة الفرضية البديلة. حيث تقارن قيمة الاختبار الاحصائي مع قيمة تسمى بالقيمة الحرجة تستخرج من توزيع الاحتمالي للاختبار الاحصائي عند قيمة احتمالية معينة تسمى بالخطأ من النوع الاول ورمز لها بالرمز α وهي في الغالب = 0.05، وربما 0.01 او 0.001 او 0.1 ويختارها الباحث بناء على درجة اهمية القرار لدية وفي معظم الدراسات يختار الباحثون هذه القيمة لتكون 0.05، كون هذه القيمة هي قيمة معتدلة لا يترتب عليها زيادة كبيرة في قيمة الخطأ من النوع الثاني والتي يرمز لها بالرمز β والتي يتم التحكم بقيمتها من خلال حجم العينة التي تتناسب عكسيا معه أي اننا نقلل من الخطأ من النوع الثاني بزيادة حجم العينة او بزيادة قيمة الخطأ من النوع الاول، فقيمة $\alpha = 0.05$ يترافق معها قيمة خطأ من النوع الثاني β اقل من قيمة $\alpha = 0.01$.

ولذلك فانه عند اختبار الفرضيات الاحصائية على الباحث ان يعرف ان هناك احتمالين للوقوع باخطاء في القرار الاحصائي المترتب على مقارنة قيمة الاختبار الاحصائي المحسوب من العينة مع القيمة الاحتمالية المستخرجة من التوزيع الاحتمالي للاختبار:

الاول : ويرمز له بالرمز α وهو ان يقوم الباحث برفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة. ومتبعة هذا الاحتمال $(1-\alpha)$ وهي تشير الى قرار صحيح عند قبول الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة وتسمي درجة الثقة بالقرار الاحصائي.

والثاني : ويرمز له بالرمز β وهو ان يقوم الباحث بقبول الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة. ومتممة هذا الاحتمال $(1-\beta)$ وهي تشير الى قرار صحيح عند رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة وتسمى قوة القرار الاحصائي.

اما مصادر الاخطاء في القرار الاحصائي فمصدرها ان البيانات التي توفرت واستخدمت لاتخاذ القرار هي بيانات غير كاملة و لا يوجد ما يؤكد صدقها وصحتها بشكل كامل. ولذلك فان هناك احتمالا لاختلاف القرار الاحصائي في حال تغيرت العينة، ولذلك فاننا نربط قرارنا الاحصائي باحتمال فنقول ان هذا القرار صحيح باحتمال 0.95، او اننا نشق بهذا القرار بنسبة 0.95.

وعمليا فان برنامج SPSS عند استخدام أي اختبار احصائي فانه يستخرج قيمة الاختبار الاحصائي ويستخرج القيمة الاحتمالية المرتبطة بهذا الاختبار وتسمى Sig اختصارا ل Significant ويرمز لها في الابحاث عادة ب P-value، وتعني قيمة الخطأ المحسوبة من العينة لرفض الفرضية الصفرية، فاذا كانت اقل من القيمة التي يحددها الباحث لرفض الفرضية الصفرية والتي يطلق عليها الخطأ من النوع الاول يرمز له بالرمز α كما مر سابقا، فاننا برفض الفرضية الصفرية والا فاننا نقبلها.

2-7 اختبارات

يستخدم الاختبار الإحصائي T لفحص فرضيه تتعلق بالوسط الحسابي ، ويجب ان يتحقق الشرطان التاليان قبل إجراء الاختبار:

الشرط الاول : يجب ان يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على متوسطه التوزيع الطبيعي (Normally Distributed)، وغالبا ما يستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة ، فقد وجد من خلال التجربة ان عدم تحقق هذا

الشرط لا يؤثر على نتيجة الاختبار بشرط ان يكون حجم العينة كبيراً،
وتعتبر العينة من الحجم 30 عينة كبيرة.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم افرادها لا تعتمد على بعضها بعضاً،
وهو شرط مهم يجب ان يتحقق حتى نستطيع الوثوق بنتيجة الاختبار.
وهناك ثلاثة اشكال لاختبار T:

الشكل الاول: اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

الشكل الثاني: اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

الشكل الثالث: اختبار T للعينات المستقلة Independent Samples T-Test

7-3 اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يستخدم هذا الاختبار لفحص ما اذا كان متوسط متغير ما لعينة واحده يساوي
قيمة ثابتة ، وتكتب الفرضية المتعلقة بهذا الاختبار على الشكل التالي:

$$H_0: \mu = a$$

حيث a قيمة ثابتة (10 مثلاً).

ما هي قيمة الثابت a؟

عادة ما تحدد هذه القيمة الثابتة باحدى الطرائق الثلاث التالية:

1. العلامة الوسطى على تدريج ما.

مثال : صمم باحث اداة (استبانة) لقياس فعالية اسلوب الادارة في المؤسسة الذي يعمل
بها. وكانت هذه الاداة مكونة من 25 سؤالاً ، الإجابة عليها تتراوح بين القيمة صفر
التي تعني ان اسلوب الادارة غير فعال على الاطلاق الى القيمة 10 التي تعني ان اسلوب

الادارة ذو فعالية عالية جدا. واذا قدرت فعالية الادارة بشكل عام من خلال متوسط الخمسة وعشرين سؤالا ، واراد الباحث اختبار ان متوسط الفعالية يساوي 5 درجات فانه سيستخدم اختبار T للعينة الواحدة، وقد اختيرت القيمة الثابتة 5 بهذه الطريقة على اساس انها تتوسط مدى الاجابة ، فالاجابات التي تقل عن خمسة تعني فعالية متدنية (سالبة) والاجابات التي تزيد عنها تعني فعالية عالية (موجبة).

2. من خلال معلومات سابقة.

مثال: قام باحث بتطبيق مقياس للقلق على 120 طالبا ممن لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية. وهو مقياس مقنن له متوسط يساوي 50 درجة. فاذا كان هدف الباحث معرفة ما اذا كان الطلاب الذين لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية اكثر قلقا من اقرانهم، فانه سيقوم باختبار ان متوسط هذه العينة مساويا 50 ام لا. والقيمة 50 اختيرت لان متوسط هذا المقياس محدد سابقا (الاختبار مقنن) والقيمة التي تقل عن 50 تدل على قلق متدنٍ ، والقيمة التي تزيد عنها تدل على قلق عالٍ.

3. عدد الاجابات الصحيحة بطريقة الصدفة في امتحان ما.

مثال : يفترض احد الباحثين ان اختبار بلاك غير اللفظي للتذكر صعب على الاطفال الذين تقل اعمارهم عن سبع سنوات، علما ان هذا الاختبار مكون من 44 فقرة لكل منها اربع بدائل واحد منها صحيح فقط ، قام هذا الباحث بتطبيق هذا الاختبار على 100 طفل من عمر 7 سنوات . ثم قام بفحص الفرضية القائلة ان المتوسط على هذا الاختبار للاطفال من عمر سبع سنوات يساوي 11 درجة. والرقم 11 أُختير كما يلي: اذا اختيرت اجابة أي سؤال بطريقة عشوائية فان احتمال ان تكون صحيحة تساوي $1/4$ ، وبما ان هناك 44 سؤال في الاختبار فان عدد الاجابات المتوقع ان تكون صحيحة في حالة الاجابة بطريقة عشوائية يساوي $44 \times 1/4$ وهو 11 درجة ، فاذا قل متوسط

اجابات الاطفال عن هذه درجة فان الاختبار صعب بالنسبة لهذه الفئة العمرية. واذا زاد عنها فاننا نرفض فرضية الباحث ويكون الاختبار ملائما لهذه الفئة العمرية.

يقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات لاختبار فرضية العينة الواحدة بالطريقة التالية:
لنفترض ان المتغير X هو المتغير المراد اختبار ما اذا كان متوسطه مساويا لقيمة ثابتة ام لا.
يقوم برنامج SPSS بحساب قيمة الإحصائي t من خلال المعادلة التالية:

$$t = \frac{\bar{X} - a}{\sigma / \sqrt{N}}$$

حيث \bar{X} هي المتوسط الحسابي للمتغير X و α الانحراف المعياري له و N عدد افراد العينة.

ومن خلال المعادلة السابقة يمكن ملاحظة ان قيمة t تعني عدد الانحرافات المعيارية σ / \sqrt{N} الموجودة في الفرق بين الوسط الحسابي والقيمة الثابتة X-a. فاذا كانت قيمة t تساوي صفرا فان قيمة المتوسط الحسابي تساوي قيمة الثابت a ، وكلما ابتعدت قيمة t عن الصفر كبر الفرق بين المتوسط والقيمة الثابتة، مع ملاحظة ان قيمة t ربما تكون سالبة او موجبة.

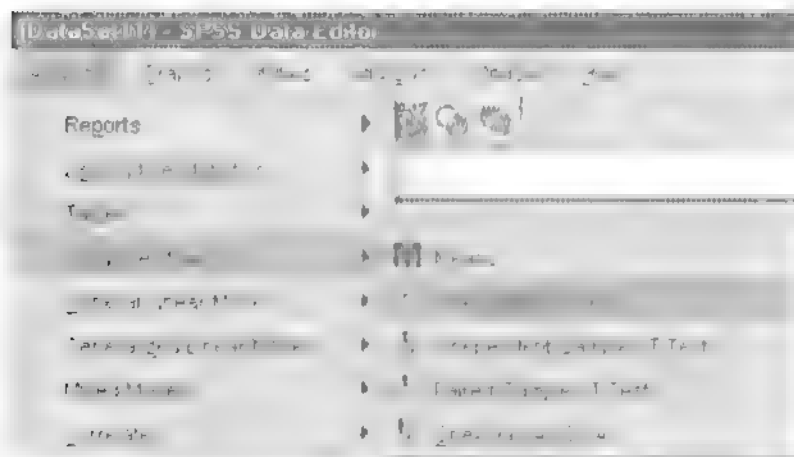
3-7-1 إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينة الواحدة One-Sample T-Test.

سوف نستخدم البيانات المتعلقة باختبار كانساس للقلق والمخزنة بياناته في الملف One-Sample T-Test Data File ، تذكر ان متوسط هذا الاختبار هو 50 وهي القيمة التي ستستخدم في الفرضية.
يمكن صياغة سؤال الدراسة بأحدى الطرائق التالية:

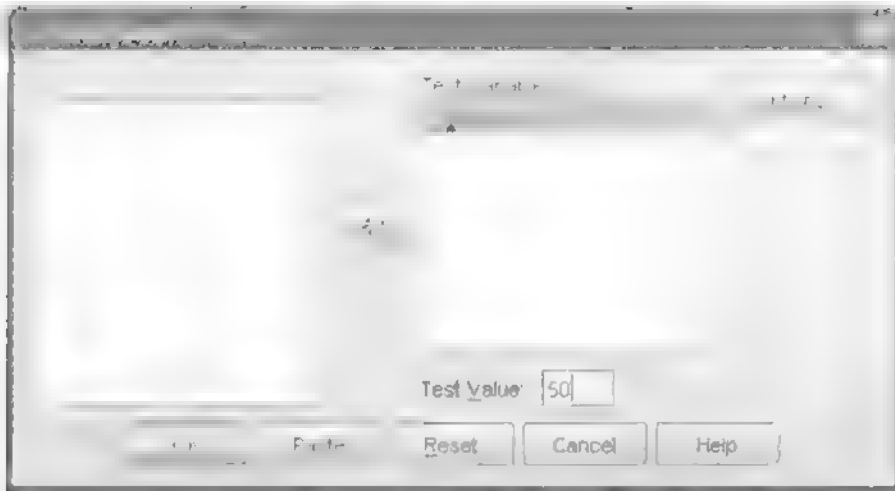
هل هناك فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهي 50 درجة؟. او هل درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية تزيد او تقل عن متوسط القلق بشكل جوهري؟.

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة (2-tailed) Sig. اقل من قيمة الخطأ المقبول لدينا - الخطأ من النوع الاول - (عادة 0.05). وهذا يعني ان المتوسط لا يساوي القيمة الثابتة a. ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينة الواحدة One-Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:


1. انقر على قائمة Analyze ثم انقر Compare Means ثم One-Sample T Test، انظر شكل (7-1) ستظهر لك شاشة حوار One-Sample T Test المبينه في الشكل (7-2)



شكل (7-1): اختبار (T) للعينة الواحدة



شكل (7-2): مربع حوار اختبار (T) للعينة الواحدة

2. انقر على المتغير الذي تريد فحص متوسطه (Anxiety) ثم انقر  لنقله الى مربع Test Variables.
3. اكتب 50 في مربع Test Value.
4. انقر Ok .

ستظهر لك نتائج اختبار T للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (7-3)

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANXIETY	120	54.92	10.02	.91

شكل (7-13): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

One-Sample Test

	Test Value = 50					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ANXITY	5.378	119	.000	4.92	3.11	6.73

شكل (7-3ب): نتائج اختبار (ت) للعينه الواحدة

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغير الذي اختبر لفحص متوسطه انظر شكل (7-13)، كما تم حساب متوسط الفرق بين المتغير والقيمة المفترضة (mean Difference) والتي بلغت في هذا المثال 4.92، انظر شكل (7-3ب) الذي يشير الى ان مستوى القلق لدى عينة الدراسة كان في المتوسط اعلى من المستوى الطبيعي (50)، ولكن هل هذا الفرق المساوي 4.92 يعتبر كافيا لقرر ان الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لديهم مستوى قلق اعلى من المستوى الطبيعي؟ ام ان هذا الفرق عائد للصدفة نتيجة اختيار عينة من الاشخاص لديهم مستوى عال من القلق؟ نستطيع الاجابة على هذا السؤال من خلال قيمة t ومستوى دلالتها (Sig. 2-tailed)، فاذا كانت قيمة t مرتفعة فهذا يعني ان الفرق بين متوسط المتغير والقيمة المفترضة كبيرا، ويعني ان المساحة فوق قيمة t صغيرة، فاذا كانت هذه المساحة (Sig. 2-tailed) اقل من المستوى المقبول لدينا (0.05 غالبا) فاننا نرفض الفرضية القائلة بمساواة متوسط المتغير والقيمة المفترضة. ففي مثالنا السابق بلغت قيمة t 5.378، وبلغ مستوى دلالتها (Sig. 0.000 2-tailed) (قيمة صغيرة جدا) وهي قيمة اقل من المستوى المقبول لدينا (0.05 مثلا)، وهذا يعني ان متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لا يساوي المستوى الطبيعي للقلق (50). بل هو اعلى من المستوى الطبيعي.

7-3-2 كتابة النتيجة

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينة الواحدة كما يلي:
استخدم اختبار T لفحص وجود فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهو 50 درجة، وقد وجد من خلال النتائج الموضحة في الجدول (ن) أن متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية أعلى من المستوى الطبيعي للقلق ، فقد بلغ متوسط القلق لدى هذه الفئة 54.92 بانحراف معياري 10.02 وقد بلغت قيمة t 5.378 ، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى اقل من 0.05.

7-3-3 تمارين

اعتمد على المعلومات التالية للإجابة على الاسئلة 1-4 :
لدى سعيد اهتمام لاختبار فعالية اسلوب جديد في تدريس مادة الحساب للصف الرابع الابتدائي باستخدام الحاسب، ولتحقيق ذلك ، قام سعيد باختيار ستة عشر طالبا عشوائيا من طلبة الصف الرابع في مدرسته، ثم قام بتدريسهم مادة الحساب بالطريقة الجديدة. ثم قام باختيار الطلبة لقياس تحصيلهم في المادة التي درّست بالاسلوب الجديد، وقد تكون الاختبار من اثني عشر سؤالاً من النوع متعدد الاختيار، وبعد تصحيح الاختبار ادخلت علامات الطلبة على كل سؤال من الاسئلة الى الحاسب وقد اعطيت الاجابة الصحيحة علامة واحدة واعطيت الاجابة الخاطئة علامة صفر. هذه البيانات موجودة في الملف One Sample T-Test Exercise، افتح هذا الملف للإجابة على التمارين 1-4 علماً ان متوسط تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة الحساب هو 70.

1. احسب العلامة الكلية للطلبة، والتي ستمثل قيمة تحصيل الطلبة في مادة الحساب .
2. ما هي القيمة المفترضة التي من الممكن استخدامها لتحقيق هدف سعيد؟
3. هل متوسط تحصيل الطلبة يساوي القيمة المفترضة في السؤال 2 السابق؟
4. فسر النتيجة مستخدماً قيمة الوسط الحسابي قيمة t ومستوى الدلالة.

4-7 اختبار T لعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغيرين او مساواة متوسط متغير لعينتين غير مستقلتين **Dependent Samples** او **Correlated Samples** .

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_{v1} = \mu_{v2}$$

او

$$H_0: \mu_{v1} = \mu_{v2}$$

حيث μ_{v1} هي متوسط المتغير الاول $v1$ ، μ_{v2} متوسط المتغير الثاني $v2$.
اما μ_{s1} فهي متوسط المتغير للعينة الاولى $s1$ ، μ_{s2} متوسط المتغير للعينة الثانية $s2$ ، بشرط ان تكون العيتان $s1$ و $s2$ مرتبطتين على شكل ازواج ، اي ان اختيار اي شخص ليكون من افراد العينة الاولى يعني اختيار شخص مقابل له ليكون في العينة الثانية ، مثلاً اذا هدفتنا الى مقارنة رأي الأزواج مع رأي زوجاتهم فان العيتين في هذه الحالة هما عينة الأزواج وعينة الزوجات ، الا ان اختيارك لمحمد ليكون من ضمن افراد العينة الاولى، يعني بالضرورة اختيارك لزوجته لتكون من افراد العينة الثانية ، وبهذه الحالة فان العيتين غير مستقلتين .

ويمكن استخدام بعض الرسومات الإحصائية لتوضيح نتيجة الاختبار الإحصائي. فمثلاً يمكن استخدام الرسم الإحصائي **Box Plot** لمقارنة توزيع المتغيرين او العيتين، راجع الرسم الإحصائي **Box Plot**.

ولضمان دقة نتائج اختبار T يجب ان يتحقق الشرطان التاليان:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعياً.

والفرق بين المتغيرين يحسب بطرح قيمة احد المتغيرين من الاخر، وعندما يكون حجم العينة كبيراً (عادة اكثر من 30) فان هذا الشرط يمكن تجاوزه، وتبقى نتيجة اختبار T موثوقاً بها.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية، ويجب ان تكون قيم الفرق بين المتغيرين مستقلة عن بعضها البعض. واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوقاً بها.

7-4-1 إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test.

سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Paired Sample T-Test Data File

المتعلقة بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات من وجهة نظر الزوج Has والزوجه Wife . وقد قام مجموعة من الأزواج بالاستجابة على سؤالي الدراسة المتعلقين بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات ، وذلك باعطاء علامة من 1 الى 10 ، حيث تمثل العلامة 1 درجة تأثير متدنية و 10 درجة تأثير عالية. يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المزدوجة بالطريقة التالية :

هل تتساوى درجة تآثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة Sig. 2-tailed اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة 0.05). وهذا يعني ان المتوسطين غير متساويين.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر **Compare Means** ثم **Paired Sample T Test**

سيظهر لك مربع الحوار **Paired Sample T Test** المبين في الشكل (7-4)



الشكل (7-4) : مربع حوار اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test



2. انقر على المتغيرين الذين تريد فحص متوسطاتهما (Wife و has) ثم انقر

لنقله الى مربع **Paired Variables**.

3. انقر **Ok**. ستظهر لك نتائج اختبار T للينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في

شكل (7-5).

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	HAS	5.74	50	1.468	.208
1	WIFE	4.50	50	1.799	.254

شكل (7-5) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة

Paired Sample T-Test (بعض الإحصاءات الوصفية)

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 HAS & WIFE	50	.012	.936

شكل (7-5ب) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة

Paired Sample T-Test (معامل الارتباط بين المتغيرين)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 HAS - WIFE	1.24	2.308	.326	.58	1.90	3.798	49	.000

شكل (7-5ج) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

(متوسط والانحراف الفروق بين المتغيرين ونتيجة اختبار T)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لدرجة تأثير كل من الزوج has والزوجة wife ، انظر شكل (7-5أ)، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة تأثير الزوج ودرجة تأثير الزوجة باعلانات التلفزيون كما هو موضح في شكل (7-5ب). وقد قام برنامج SPSS بحساب متوسط الفرق بين درجة تأثير الزوج ودرجة تأثير الزوجة الذي بلغ في هذا المثال 1.24 ، كما حسبت قيمة t ومستوى دلالتها التي من خلالها سنجيب على سؤال الدراسة انظر شكل (7-5ج).

2-4-7 كتابة النتيجة

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المزدوجة كما يلي:
استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص هل تتساوى درجة تآثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة في اشكال (5-7) ان هناك فرقاً في درجة تآثر الزوج باعلانات التلفزيونية وبين درجة تآثر الزوجة، فقد بلغت قيمة $t_{3.81}$ وهي دالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 (قيمة Sig. (2-tailed) اقل من المستوى المقبول 0.05). وقد تبين ان درجة تآثر الأزواج كانت اكثر من درجة تآثر الزوجات باعلانات التلفزيونية، حيث بلغ متوسط تآثر الأزواج 5.74 بانحراف معياري 1.47 في حين بلغ متوسط درجة تآثر الزوجات 4.50 بانحراف معياري 1.80.

3-4-7 تمارين

يريد الباحث سالم معرفة اثر طريقة تعليم استراتيجيات تقليل الضغط النفسي لدى عينة من طلبة الثانوية العامة، ولتحقيق هدفه قام باستخدام قائمة الضغط النفسي المكونة من جزئين، الاول داخلي Internal والاخر خارجي external، ويمثل مجموعها الضغط النفسي بشكل عام، وقام بقياس درجات الضغط النفسي لدى 150 من طلبة الثانوية العامة ثم قام بتدريب هؤلاء الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي، وبعد شهرين من التدريب قام بقياس درجات الضغط النفسي لدى هذه العينة مرة اخرى. افتح الملف Paired Samples T-test Exercise-1 الذي يحتوي على متغيري الضغط الداخلي internal والخارجي external في كل من القياسين قبل وبعد التدريب، واجب عن الاسئلة 1-5.

1. احسب قيمة الضغط النفسي بشكل عام للطلبة قبل التدريب وبعد التدريب.
 2. هل قيمة الضغط النفسي تقل بعد تدريب الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي؟.
 3. احسب قيمة المتغير الذي يمثل الفرق بين قيمة الضغط قبل التدريب وبعد التدريب، مثل هذه الفروقات بيانيا.
 4. وجد سالم ان قيمة الضغط النفسي بشكل عام تقل بعد تدريب الطلبة، ولذلك افترض ان الاستراتيجية تؤثر ايجابا على قيمة الضغط الداخلي وقيمة الضغط الخارجي فافترض ان قيمة الضغطين الداخلي والخارجي تقل بعد تدريب الطلبة، استخدم اختبار T للعينات المزدوجة لفحص افتراضات الباحث سالم.
 5. اكتب النتائج التي حصلت عليها في الاسئلة السابقة موضحا القيم التي حصلت عليها ، حاول استخدام الرسومات الإحصائية لتوضيح النتيجة.
- يريد الباحث محمد مقارنة قيمة القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الأزواج والزوجات من العائلات الذين يوجد لديهم مشكلات في الانجاب، ولتحقيق ذلك قام باختيار 24 زوجا لديهم هذه المشكلات، ثم استخدم مقياس القلق المرتبط بعدم الانجاب لقياس شدة القلق لدى كل منهم . افتح الملف المسمى Paired Sample T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على نتائج هذا المقياس لدى كل من الأزواج والزوجات، واجب عن الاسئلة 6-8.
6. استخدم البيانات السابقة لفحص ما اذا كان متوسط القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الأزواج يساوي متوسط القلق لدى الزوجات.
 7. اكتب تقريرا توضح فيه نتائج الاختبار السابق.
 8. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضح الفرق بين متوسط القلق لدى الأزواج والزوجات. استخدم هذا الرسم في التقرير السابق.

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغير ما لعينتين مستقلتين ، وله شكلان الاول في حالة افتراض ان تباين العينتين متساو ، والاخر في حالة افتراض ان تباين العينتين غير متساو.

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

حيث μ_1 هي متوسط المتغير للعينة الاولى و μ_2 متوسط العينة الثانية للمتغير نفسه، بشرط ان تكون العينتان مستقلتين ، أى ان اختيار أى شخص في العينة الاولى لا يعني بأي شكل (من الاشكال اختيار او عدم اختيار أى شخص من العينة الثانية.

ولاستخدام هذا الاختبار يجب ان يكون لكل فرد من افراد العينة قيمة على متغيرين، الاول يسمى متغير التجميع (Grouping Variable) وهو المتغير الذي يقسم العينة الكلية الى عينتين جزئيتين غير متداخلتين مثل متغير الجنس الذي يقسم العينة الى عينة ذكور وعينة اناث. والثاني يسمى متغير الاختبار (Test Variable) او المتغير التابع، وهو متغير كمي مثل المعدل التراكمي الجامعي. والهدف من هذا الاختبار هو فحص ما اذا كان متوسط متغير الاختبار لفئة متغير التجميع الاولى (الذكور) مساوية لمتوسط متغير الاختبار لدى الفئة الثانية (الاناث) من متغير التجميع.

7-5-1 شروط اختبار T للعينات المستقلة

لضمان دقة نتائج اختبار T يجب ان تتوافر الشروط الثلاثة التالية:

1. يجب ان يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا في كل فئة من فئات متغير التجميع (يمكن فحص توزيع متغير ما اذا كان طبيعيا ام لا من خلال الرسومات البيانية Histogram او Stem-and-Leaf Plot او Boxplot او p-p graph او Q-Graph او من خلال اختبار سوية التوزيع Test of Normality الموجود في الإجراء الإحصائي Explore). واذا كان حجم العينة كبيرا (30 او اكثر) فان نتائج الاختبار تكون الى حد ما دقيقة وبالتالي يمكن الاستغناء عن هذا الشرط.
2. يجب ان يكون تباين متغير الاختبار متساويا في كلا فئتي متغير التجميع. واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة اختبار T غير دقيقة ولا يجب الوثوق بها، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.
3. يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها، وإذا كانت هذه القيم غير مستقلة عن بعضها فان نتيجة الاختبار لن تكون موثوقا بها.

7-5-2 إجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Independent-Sample T-Test Data

File الذي يحتوي على المتغيرين التاليين:

- مستوى الضغط النفسي Stress الذي يمثل متغير التجميع (Grouping Variable)

والذي يحتوي على القيم اما 1 (مستوى ضغط منخفض) او 2 (مستوى ضغط مرتفع).

- متغير الاختبار (المتغير التابع) Tawjehi الذي يمثل تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.

يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المستقلة باحدى الطريقتين التاليتين:

1. هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض

عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟

2. هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟

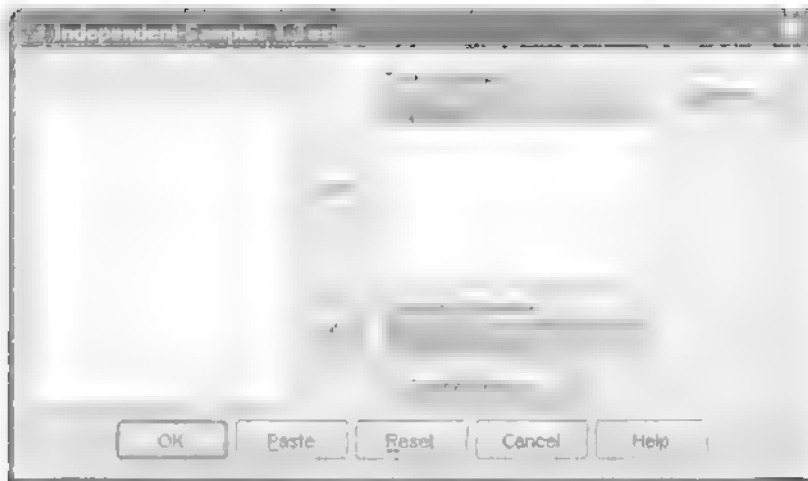
نرفض الفرضية الصفرية القائلة بمساواة متوسط المتغير التابع لفئتي متغير التجميع اذا كانت قيمة مستوى الدلالة المقابلة لقيمة t المحسوبة اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة 0.05) وذلك بعد تحديد قيمة t المستخدمة بناء على نتيجة اختبار levene test لمساواة تباين عيتين الذي سيتم الحديث عنه اثناء تفسير النتائج.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test اتبع الخطوات التالية:



1. انقر فوق قائمة Analyze ثم انقر Compare Means Independent-Samples T-Test

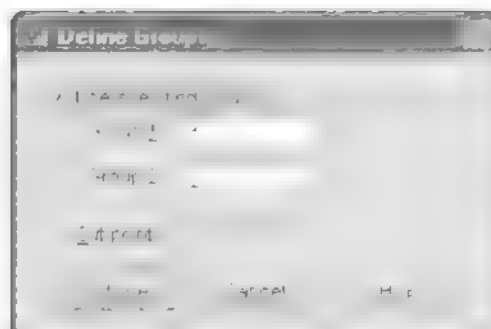
Samples T Test سيظهر لك مربع الحوار Independent-Samples T Test

المبين في الشكل (6-7).



الشكل (7-6) : مربع الحوار اختبار T للعينات المزدوجة
Independent-Samples T-Test

2. انقر على متغير tawjehi ثم انقر على  لنقله الى مربع Test Variables.
3. انقر على متغير stress ثم انقر على  لنقله الى مربع Grouping Variables.
4. انقر زر Define Groups سيظهر لك مربع الحوار Define Group المبين في شكل (7-7) .



شكل (7-7) مربع الحوار Define Groups

5. حدد مستويي متغير التجميع الذين يمثلان المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما

ثم ادخلهما كما هو موضح في الخطوتين التاليتين:

أ. في مربع Group 1 اطبع 1.

ب. في مربع Group 2 اطبع 2.

6. انقر Continue.

7. انقر Ok. ستظهر لك نتائج اختبار T للعينات المستقلة في شاشة محررات كما

في اشكال (7-8) .

Group Statistics

STRESS		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TAWJEHI	Low Stress	23	72.30	3.36	1.74
	High Stress	21	61.82	9.23	2.03

شكل (7-8) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة

Independent-Samples T-Test (الإحصاءات الوصفية لكل عينة)

Independent Samples Test

		F test for Equality of Variances		t test for Equality of Means		
TAWJEHI	STRESS	Sig.		Sig. (2-tailed)		
		.1243		.000		
variances assumed equal		1.243		.000		
variances not assumed		1.243		.000		

شكل (7-8ب) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test

(نتيجة اختبار T في حالتي افتراض تساوي وعدم تساوي التباينات)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لتغير الاختبار tawjehi لكل فئة من الفئتين اللتين عرفنا في مربعي الحوار Group 1 و Group 2 انظر شكل (7-18)، كما تم اختبار تجانس التباين للفئتين Homogeneity of variances بالاختبار المسمى (levene's test) ، فقد حسبت قيمة F ومستوى دلالتها Sig. وذلك لتحديد أي من الاختبارين سنستخدم ، هل سنستخدم اختبار T في حالة تساوي تباين الفئتين Equal variances assumed ام اختبار T في حالة عدم تساوي تباين الفئتين not assumed ، ثم حسبت قيمة t ودلالتها في حالتي افتراض تساوي التباين وافتراض عدم تساوي التباين، كما حسب متوسط الفرق بين متوسط الفئتين ، انظر شكل (7-8ب).

3-5-7 كتابة النتيجة:

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المستقلة كما يلي:
استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟ او هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة نتائج في اشكال (7-8) ان هناك فرقا في تحصيل طلبة الثانوية العامة بين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض وبين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع، حيث بلغت قيمة 3.9221 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 (نختار قيمة) ومستوى دلالتها بناء على اختبار F لنقرر هل نختار اختبار T في حالة افتراض تساوي التباينات ام اختبار T في حالة عدم افتراض تساوي التباينات، وفي هذه الحالة سنختار اختبار T في حالة افتراض تساوي التباينات لان مستوى دلالة قيمة F اكبر من 0.05 وبالتالي فان تباين الفئتين متساويان). وقد بلغ متوسط تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض

72.30 بانحراف معياري 9.36 في حين بلغ متوسط تحصيل من لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع 61.82 بانحراف معياري 9.28 ، حيث يتبين ان تحصيل الطلبة ذوي الضغط النفسي المنخفض في الكلام كان اكثر من تحصيل الطلبة ذوي الضغط النفسي المرتفع بحوالي 10 درجات.

4-5-7 نقطة القطع Cut Point

قد نحتاج في بعض الاحيان الى تعريف المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما حسب موقعهما من متغير كمي كالعمر مثلا، فاذا اردنا فحص الفروق بين متوسط الاشخاص الذين تزيد اعمارهم عن 40 عاما والاشخاص الذين تقل اعمارهم عن 40 عاما . فاننا نستطيع تحديد المجموعتين باستخدام الخيار Cut point الموجود في مربع الحوار Define Groups الموضح في الشكل (7-7) ، ولعمل ذلك فاننا نقر على دائرة الاختيار المقابلة لهذا الخيار ثم ندخل القيمة 40 الى مربع الحوار المقابل.

5-3-7 استخدام بعض الرسومات البيانية لتوضيح نتيجة الاختبار.

قد نستخدم الرسومات البيانية لتوضيح النتائج الإحصائية، وغالبا ما تستخدم الرسومات التي توضح الفروق بين متوسطات الفئات مثل Error Bar او Box plot للمساعدة في فهم مثل هذا النوع من النتائج ، انظر شكل (7-9) الذي يوضح نتائج اختبار T السابق باستخدام الرسم البياني من نوع Error Bar.



شكل (7-9) : الرسم البياني Error Bar المستخدم لتوضيح نتائج اختبار T للعينات المستقلة

6-5-7-7 تمارين:

يريد احد الباحثين معرفة ما اذا كان الاشخاص ذوي الوزن المرتفع اكثر ميلا للاكل بسرعة اكثر من غيرهم من ذوي الوزن العادي ، ولتحقيق ذلك قام الباحث بمراقبة زبائن احد المطاعم التي تقدم الوجبات السريعة حيث قام هذا الباحث ومعه مساعده بتسجيل الزمن المستغرق لاتمام الوجبة لعشره من الاشخاص ذوي الوزن المرتفع over weight ، وثلاثين من الاشخاص العاديين normal .
افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-1 الذي يحتوي على متغيري الوزن weight والزمن time. واجب على الاسئلة 1-3.

1. اختبر فرضية مساواة وسطي الزمن المستغرق لتناول وجبة الطعام لكل من الاشخاص ذوي الوزن الزائد والاشخاص العاديين مفترضا مساواة تباين العيتين.

2. حدد من خلال نتائج السؤال الاول ما يلي:

*.الوسط الحسابي للزمن الذي يستغرقه الاشخاص ذوو الوزن الزائد.

*.الانحراف المعياري للزمن الذي يستغرقه الاشخاص العاديون.

*.نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of variances.

3. فسر النتائج التي حصلت عليها، استخدم بعض الرسومات البيانية لتوضيح النتائج.

يريد احد الباحثين مقارنة طريقتين لتدريس مادة الرياضيات للصف السابع، ولتحقيق ذلك قام باختيار صفين في مدرستين مختلفتين ثم قام معلما هذين الصفين بتزويد هذا الباحث بـ نتائج اختبار مقنن في بداية الفصل الدراسي، ثم قام المدرس الاول بتدريس صفه بالطريقة الاولى وقام المدرس الثاني بتدريس صفه بالطريقة الثانية، وفي نهاية الفصل خضع طلبة الصفين الى اختبار لقياس التحصيل في المادة التي تمت دراستها خلال هذا الفصل، افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على المتغيرات التالية

pretest: الاختبار قبل التدريس .

Posttest: الاختبار بعد التدريس.

method: الطريقة المستخدمة في التدريس.

اجب على الاسئلة 4-8.

4. احسب المتغير المستقل (achieve) الذي يمثل الفرق بين الاختبار القبلي (pretest) والاختبار البعدي (posttest).

5. هل يختلف متوسط تحصيل الطلبة (achieve) باختلاف طريقة التدريس؟
استخدم اختبار T للعينات المستقلة للإجابة عن هذا السؤال.
6. ما هي نتيجة اختبار تجانس التباين (Levene's test) ؟ .
7. ما هي قيمة المناسبة ؟ ولماذا؟
8. اكتب النتائج التي حصلت عليها .

الفصل الثامن

8

تحليل التباين

Analysis of Variance (ANOVA)

8-1 مقدمة

عرفنا في الفصل السابق أن اختبار T يستخدم لاختبار تساوي متوسطين ، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه : ماذا لو أردنا اختبار مساواة ثلاثة متوسطات او اكثر؟ يستخدم تحليل التباين في ابط حالاته لفحص مساواة متوسطين او اكثر، وقد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح نتائج هذا الاختبار، كأن نستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح نتائج المقارنة بين متوسط اكثر من عينتين من العينات المستقلة.

8-2 تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA)

يسمى تحليل التباين بتحليل التباين الأحادي إذا كان لكل فرد من أفراد العينة علامة على متغيرين، الأول يسمى المتغير العاملي Factor او المتغير المستقل Independent Variable وهو متغير من النوع الاسمي Nominal او الترتيبي Ordinal له عدد من الفئات المحددة ، وهو المتغير الذي من خلاله سيتم تقسيم العينة الكلية الى

عدد من العينات التي يراد مقارنة متوسطاتها. أما المتغير الآخر الذي يسمى بالمتغير التابع Dependent Variable فهو متغير من النوع الكمي المتصل، وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

والهدف الاساسي من تحليل التباين كما ذكرنا سابقا هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابعي كل فئة من فئات المتغير العاملي Factor ، وفحص ما اذا كانت هذه المتوسطات متساوية مقابل متوسطين غير متساويين على الأقل، فاذا رفضت الفرضية التي تقول ان متوسطات هذه الفئات متساوية فاي هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية؟ تستخدم المقارنات البعدية Post Hoc لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات على حدة فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات، وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الاولى والثانية وبين المجموعتين الاولى والثالثة وبين المجموعتين الثانية والثالثة.

ولاختبار مساواة متوسطات المجموعات يتم تقسيم التباين الكلي للمتغير التابع الى مركبتين الاولى معروفة المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ومصدره الفروقات بين متوسطات المجموعات، فإذا كان هذا الجزء كبيرا فان متوسطات المجموعات غير متساوية! والثانية داخل المجموعات (Within Groups) وهي الجزء غير معروف المصدر الذي يسمى بعض الاحيان الباقي Residuals او الخطأ Error.

متى نرفض الفرضية التي تقول: إن متوسطات المجموعات متساوية ؟ نرفض هذه الفرضية اذا كانت نسبة التباين بين المجموعات (معروف المصدر) الى التباين داخل المجموعات (غير معروف المصدر) كبيرا ! انظر شكل (8-1). وهذه النسبة تسمى (قيمة F) ، فاذا كانت قيمة F كبيرة كفاية فإن متوسطات المتغير التابع للمجموعات غير متساوية، ولكن الى أي حد تعتبر قيمة F كبيرة حتى نرفض الفرضية التي تقول إن متوسطات المجموعات متساوية؟

نقول ان قيمة F كبيرة كفاية إذا كانت المساحة فوقها (مستوى دلالتها Sig) اقل من المستوى المقبول لدينا (α) والتي غالبا ما تكون مساوية (0.05)، فاذا كانت قيمة

Sig. اقل من $\alpha = 0.05$ فإن متوسطات المجموعات غير متساوية، وإذا كانت قيمة Sig. أكبر من α فإن متوسطات المجموعات غير متساوية.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares 1 (مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square 2 (متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
Between Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	عدد المجموعات - 1	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	مستوى دلالة قيمة F
Within Groups	مجموع مربعات المجموعات	حجم العينة - عدد المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	
Total	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة - 1			

شكل (8-1) : تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA

مثال : يريد أحد الباحثين معرفة أثر تناول دواء يحتوي على فيتامين ج على عدد ابناء الرشح التي تصيب الفرد.

استخدم هذا الباحث ثلاثين شخصا من المتطوعين ، وقام بقياس عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الأولى ودون اعطاء أي جرعات من فيتامين ج، وفي السنة الثانية قام بتقسيم افراد العينة الى ثلاث مجموعات :

المجموعة الأولى (Group 1) اعطيت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج.

المجموعة الثانية (Group 2) اعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج.

¹ مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

² مجموع المربعات Sum of Squares مقسوماً على درجات الحرية df.

المجموعة الثالثة (Group 3) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة عالية من فيتامين ج. ثم قام بحساب عدد الايام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الثانية. وقام بادخال بياناته الى الحاسوب على شكل (متغيرين الأول العامل Factor الذي يحتوي على رقم المجموعة التي ينتمي اليها الفرد، والثاني : المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الثانية مطروحا منها عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الاولى).

8-2-1 الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العامل Factor. وقد وجد من خلال الابحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على 15 فرداً لكل مجموعة ، وبهذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعياً.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العامل Factor ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's c.

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات من كل مجتمع من مجتمعات المتغير العامل عشوائية. و أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها اذا لم يتحقق هذا الشرط.

وإذا لم تتحقق الشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل التباين وخصوصاً الشرطين الثاني والثالث فإن من الأفضل استخدام بعض الطرائق غير المعلمية Nonparametric التي لا يتطلب استخدامها تحقق الشروط السابقة مثل اختبار كروسكال-والس Kruskal-Wallis .

8-2-2 إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف One Way Anova data file التي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق، حيث يمثل متغير Group المتغير العامل الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

1 Placebo=1 (بدون فيتامين ج).

2 Low doses of vitamin C = 2 (جرعة قليلة من فيتامين ج).

3 High doses of vitamin C = 3 (جرعة عالية من فيتامين ج).

ويمثل متغير Diff المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرشع في السنة الثانية مطروحا منها عدد أيام الرشع في السنة الأولى.

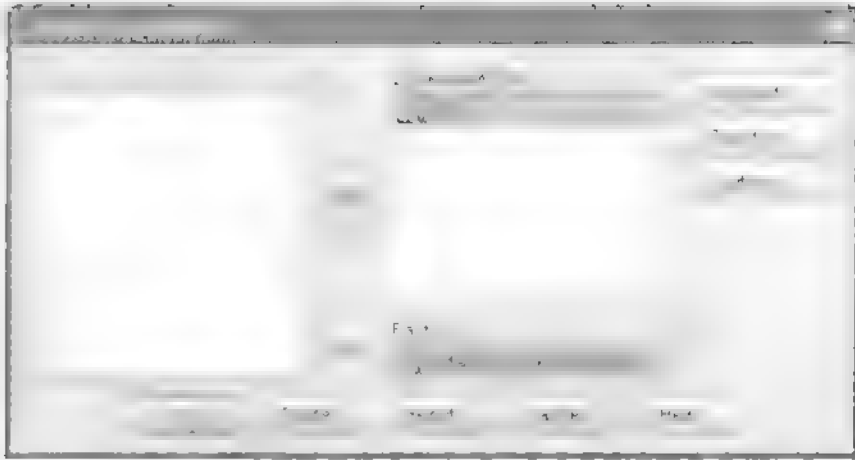
ويمكن صياغة اسئلة الدراسة بإحدى الطريقتين التاليتين:

1. الفروق بين المتوسطات: هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشع سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟
2. علاقة بين متغيرين: هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشع سنويا؟

يجب أولا وقبل إجراء تحليل التباين الأحادي، التحقق من شروطه من حيث توافرها قبل إجراء هذا التحليل، ويتم ذلك باستخدام اختبار ليفين لتعادل التباينات (Levene's homogeneity of variances test) والمتوافر في إجراء تحليل التباين نفسه، كما يمكن استخدام الإجراء الإحصائي Explore (راجع فصل الإحصاء الوصفي) لفحص توافر جميع شروط تحليل التباين. فإذا لم يتحقق الشرط الأول (يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العامل Factor)، ويمكن استخدام بعض الطرائق البديلة التي لا تشترط التوزيع الطبيعي (تسمى الطرائق غير المعلمية Nonparametric Statistics) مثل اختبار كروسكال-

والس للعينات المستقلة K-Independent Sample Kruskal-Wallis Test، علماً أن نتيجة تحليل التباين لا تتأثر كثيراً بتحقق أو عدم تحقق هذا الشرط، فإذا لم يتحقق فإن نتيجة تحليل التباين يمكن الاعتماد عليها، على الخلاف من عدم تحقق الشرطين الثاني والثالث (راجع شروط تحليل التباين) فإن نتيجة تحليل التباين لا يمكن الاعتماد عليها. ولاجراء تحليل التباين تتبع الخطوات التالية:

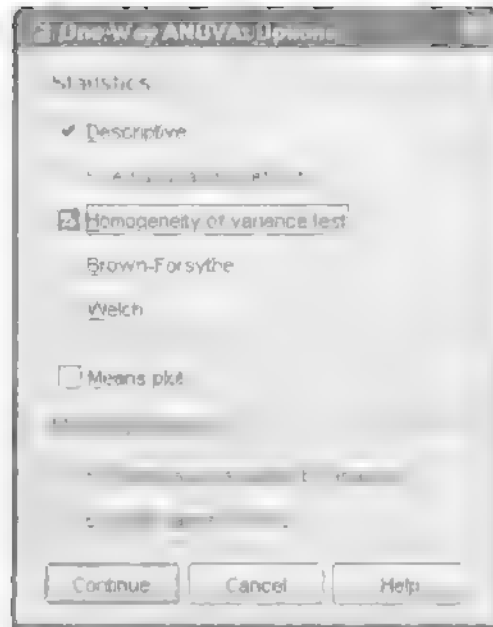
1. افتح الملف **One Way Anova data file**.
2. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر **Compare Means**.
3. اختر إجراء تحليل التباين الأحادي **One-Way ANOVA** ستظهر لك شاشة حوار **One-Way ANOVA** المبين في شكل (2-8).
4. انقر على اسم المتغير التابع (**diff**) الموجود في قائمة المتغيرات إلى اليسار، ثم انقر السهم العلوي لنقل هذا المتغير إلى قائمة تابع (**DependentList**)، انظر شكل (2-8).
5. انقر على اسم المتغير العامل (**group**) الموجود في قائمة المتغيرات إلى اليسار، ثم انقر السهم السفلي لنقل هذا المتغير إلى قائمة عاملي (**Factor**)، انظر شكل (2-8). لاحظ أنه يمكنك اختيار متغير عاملي واحد في الإجراء الواحد، بينما يمكنك اختيار أكثر من متغير تابع في الإجراء نفسه، وسيقوم برنامج **SPSS** بإجراء تحليل تباين أحادي لكل متغير تابع على حدة.



شكل (8-2): شاشة الحوار One-Way ANOVA

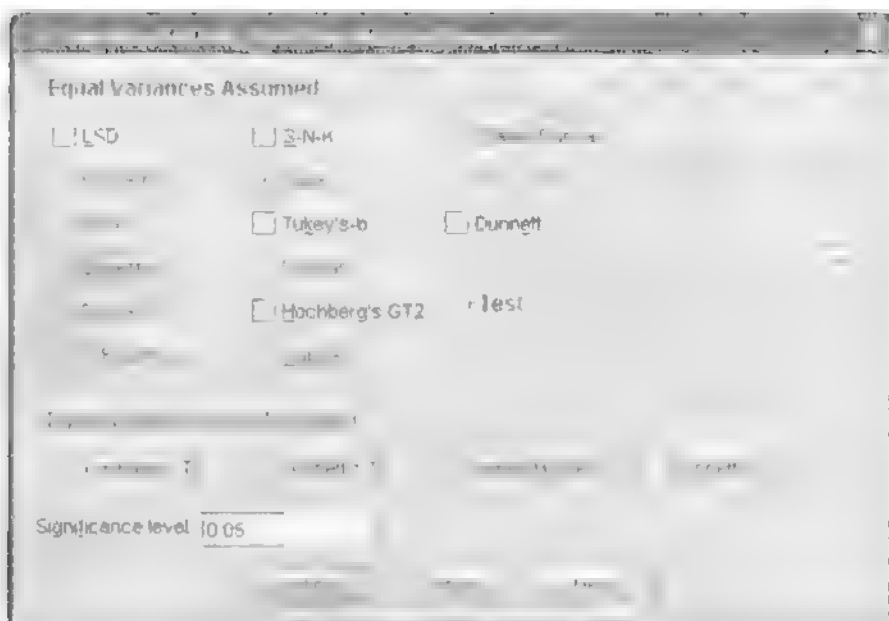
6. انقر مفتاح **Options** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (8-3).
7. اختر حساب الإحصاءات الوصفية بالنقر على مربع الاختيار المقابل للخيار **Descriptives**.
8. لفحص تمثيل تباين المجموعات (الشرط الثاني) انقر على مربع الاختيار المقابل للخيار **Homogeneity of Variances** ، كما يمكنك اختيار اختبار **Brown-Forsythe** أو اختبار **Welch** الذين يستخدمان كبديلين عن اختبار **F** في تحليل التباين الأحادي وذلك في حالة عدم تحقق شرط تمثيل التباين⁵.
9. يمكن النقر على مربع **Means Plot** لعمل رسم بياني يمثل الفروقات بين متوسطات المتغير المستقل لكل فئة من فئات المتغير **Factor**، انظر شكل (8-5).

⁵- هذان الاختاران موجودان فقط في النسخة 11 وبعد من برنامج SPSS ، وهو مشابه لاختبارات العينات المستقلة في حالة عدم تمثيل التباين، راجع اختبارات العينات المستقلة.



شكل (3-8) مربع الاختيار One-Way ANOVA: Options

9. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار **One-Way ANOVA**.
10. انقر مفتاح الاختبارات البعدية **PostHoc**، سيظهر لك مربع الاختيارات **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في الشكل (4-8).
11. اختر واحداً او أكثر من هذه الطرائق بالنقر على المربع المقابل. تذكر أن هناك مجموعتين من الاختبارات البعدية من حيث اشتراط تجانس التباين لكل زوج من الأزواج التي سيتم اختبارها، فالجزء العلوي يشترط تجانس التباين لمجموعات المتغير العائلي **Equal Variances Assumed**، في حين ان الجزء السفلي لا يشترط تجانس التباين **Equal Variances Not Assumed** لكل زوج من فئات المتغير العائلي. وعادة ما يستخدم اختبار شيفيه **Scheffe** او توكي **Tukey** من الجزء الاول واختبار **Dunnett's C** من الجزء الثاني.



شكل (4-8) شاشة الحوار One-Way ANOVA Post Hoc Multiple Comparisons

12. انقر مفتاح Continue، سنعود الى شاشة الحوار One-Way ANOVA.
13. انقر مفتاح Ok ، سيقوم برنامج SPSS باجراء الحسابات اللازمة ثم ستظهر نتيجة تحليل التباين الأحادي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو واضح من أشكال 5-8.

Oneway

Descriptives								
DIFF	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
placebo	10	3.50	4.143	1.310	.54	6.46	-2	12
Low doses of vitamin C	10	-2.10	4.067	1.286	-5.01	.81	-9	5
high doses of vitamin C	10	-2.00	5.477	1.732	-5.92	1.92	-7	6
Total	30	-.20	5.182	.946	-2.14	1.74	9	12

شكل (5-8): نتائج تحليل التباين الأحادي، الإحصاءات الوصفية للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العائلي.

Test of Homogeneity of Variances

DIFF

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.343	2	27	.278

شكل (5-8 ب): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار ليفين لفحص تجانس التباين لفئات المتغير العملي.

ANOVA

DIFF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	205.400	2	102.700	4.836	.016
Within Groups	573.400	27	21.237		
Total	778.800	29			

شكل (5-8 ج): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ فحص فرضية الدراسة.

Robust Tests of Equality of Means

DIFF

	Statistic ^a	df1	df2	Sig.
Welch	5.362	2	17.739	.015
Brown-Forsythe	4.836	2	24.879	.017

a. Asymptotically F distributed.

شكل (5-8 د): نتائج اختبري Welch و Brown-Forsythe.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Comparison	Mean Difference	DF	t-value	p-value
placebo vs Low doses of vitamin C	-2.10	10	-2.10	.0500
placebo vs high doses of vitamin C	2.30	10	2.30	.0350
Low doses of vitamin C vs high doses of vitamin C	4.40	10	4.40	.0009
placebo vs placebo	0.00	10	0.00	1.0000
Low doses of vitamin C vs placebo	-2.10	10	-2.10	.0500
high doses of vitamin C vs placebo	2.30	10	2.30	.0350
Low doses of vitamin C vs high doses of vitamin C	4.40	10	4.40	.0009

* The mean difference is significant at the .05 level

شكل (8-5 هـ): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه و دونت س للفروقات البعدية Scheffe and Dunnett C Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

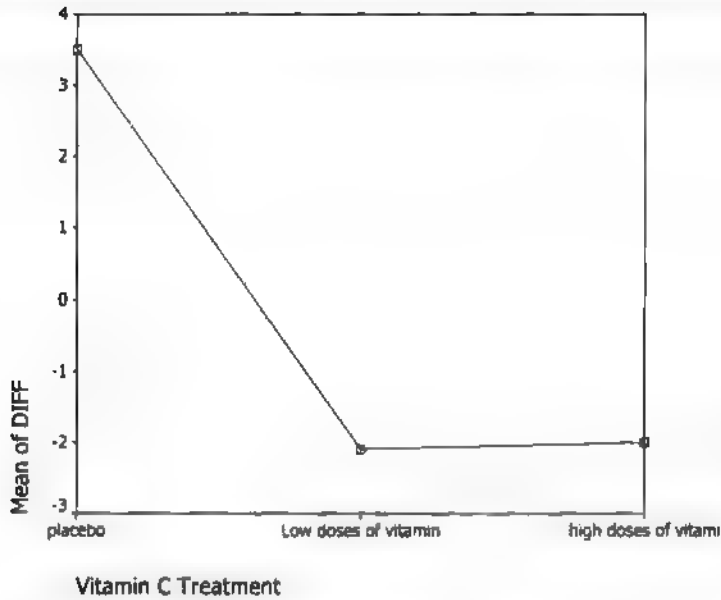
DIFF

Vitamin C Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Scheffe ^a Low doses of vitamin C	10	-2.10	
high doses of vitamin C	10	2.30	
placebo	10		3.50
Sig.		.999	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

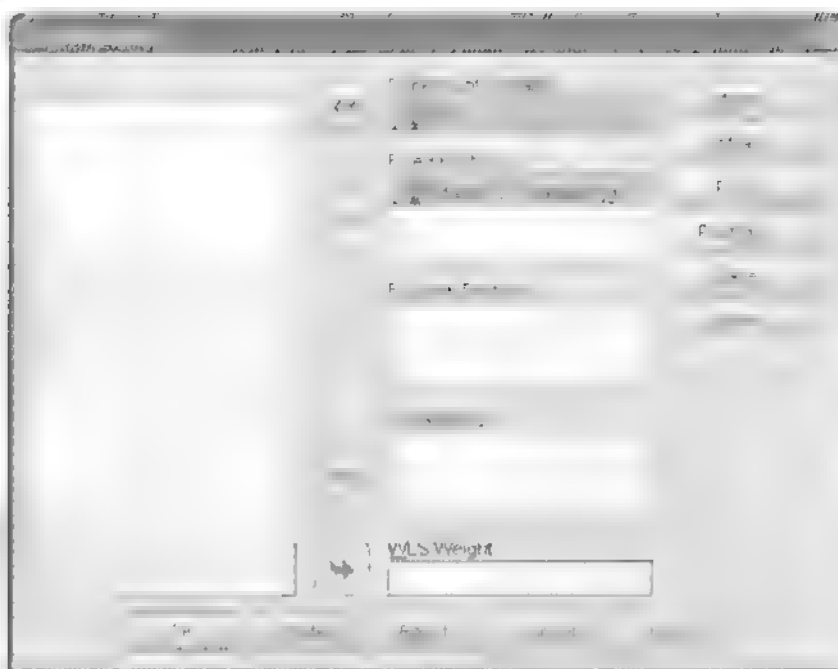
شكل (8-5 و): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه للفروقات البعدية Scheffe Post Hoc Test ؛ المجموعات المتماثلة





شكل (5-8 ز): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ رسم فروقات متوسطات Means plot المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير المستقل Factor.

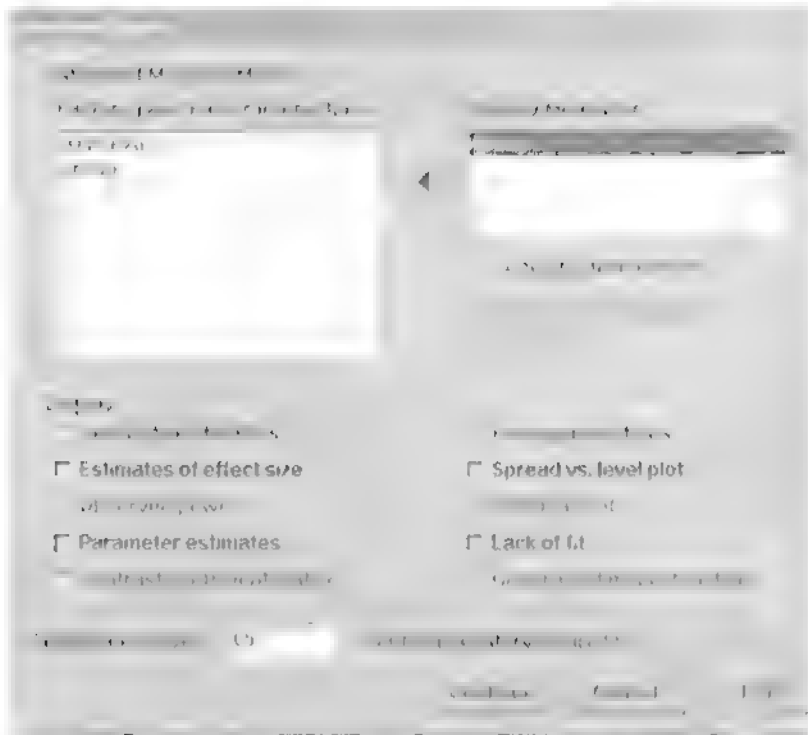
ويمكن استخراج نتائج تحليل التباين الأحادي بطريقة أخرى هي استخدام الإجراء الاحصائي **General Linear Model** كما يلي:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر الاجراء **General Linear Model** ثم انقر **Univariate** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في شكل (6-8).



شكل (6-8): مربع Univariate

2. انقر اسم المتغير التابع (diff) ثم انقر  لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (6-8).
3. انقر اسم المتغير العائلي (group) ثم انقر  لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (6-8).
4. انقر مفتاح الاختيار **Option** سيظهر لك شاشة الحوار **Univariate: Options** المبين في شكل (7-8).



شكل (7-8): مربع الاختيار GML-General Factorial :Options

5. انقر مستغير group في مربع Factor(s) and Factor Interaction ثم انقر ▶ لنقله الى مربع Display Means for انظر شكل (7-8).
6. انقر Homogeneity Tests الموجود في مربع Diagnostics وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغير العاملي group.
7. انقر Continue ستعود الى مربع Univariate.
8. انقر مفتاح Post Hoc سيظهر لك مربع Post Hoc Multiple Comparisons المبين في شكل (8-8).

- سيقوم برنامج SPSS بحساب النتائج التالية كما هو موضح في أشكال (5-8)¹.
1. الإحصاءات الوصفية Descriptive المبينة في الشكل (8-15) ، وهي بالتحديد كما يلي : المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والخطأ المعياري Std. Error وفترات الثقة 95% Confidence Interval for Mean وأقل قيمة Minimum وأكبر قيمة Maximum للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العائلي. وهذه نتائج اختيار Descriptive في الخطوة رقم 7.
 2. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-5ب)، وهي نتيجة اختبار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم 8، وفيه يظهر أن تباين المجموعات متساوية ، حيث كانت قيمة Sig. أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$).
 3. نتيجة تحليل التباين الأحادي في الشكل (8-5ج) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة احصائية على مستوى أقل من $\alpha=0.05$ ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة Sig. أقل من 0.05، نتيجة اختباري Welch و Brown-Forsythe في الشكل (8-5د)، في هذا المثال فإن هذين الاختبارين لا يستخدمان كون نتيجة ثنائيات التباين Homogeneity of Variances تشير الى ان تباين المجموعات متماثلة.
 1. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة فيشكل (8-5هـ) ، وهي إحدى نتائج اختيار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم 10 و 11، من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-5ب) تبين أن التباينات متماثلة (انظر 2 اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد

⁷ - النتائج في أشكال 5-8 هي نتائج تحليل التباين الأحادي المحسوبة عن طريق Analyze:Compare Means: One way ANOVA انظر صفحة 223 .

الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال ، الا أن الرسم البياني Box Plot الموضحة نتائجه في شكل (8-9) يبين عدم تجانس التباينات للمجموعات خلافاً لنتيجة اختبار تجانس التباينات، ويعود السبب في ذلك الى صغر حجم العينة البالغ 10 افراد في كل مجموعه (فئة)، وبالتالي فإن الأفضل استخدام أحد الاختبارات البعدية التي لا تشترط تجانس التباينات وهو اختبار دونت من Dunnett's C في هذا المثال.

ويتضح من هذا الشكل (الجزء الاسفل) أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (8-5ج) كانت بين المجموعة الاولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج) من جهة أخرى . لاحظ اشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين I و J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولى والثانية بلغ 5.60، وهذا الفرق دال إحصائياً على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة 5.50 وهو أيضاً ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة 0.1 وهو غير دال إحصائياً (لا توجد اشارة نجمة مقابل الفرق بين هاتين المجموعتين)، أي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كميات كبيرة من حيث عدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة. وقد أكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (8-5 و) (Homogeneous Subsets) حيث أظهر تلك المجموعات التي لم يكن بينها اختلاف (المجموعتان الثانية والثالثة) التي ظهرت متوسطاتها البالغة 2.10 و 2.0 على التوالي في العمود

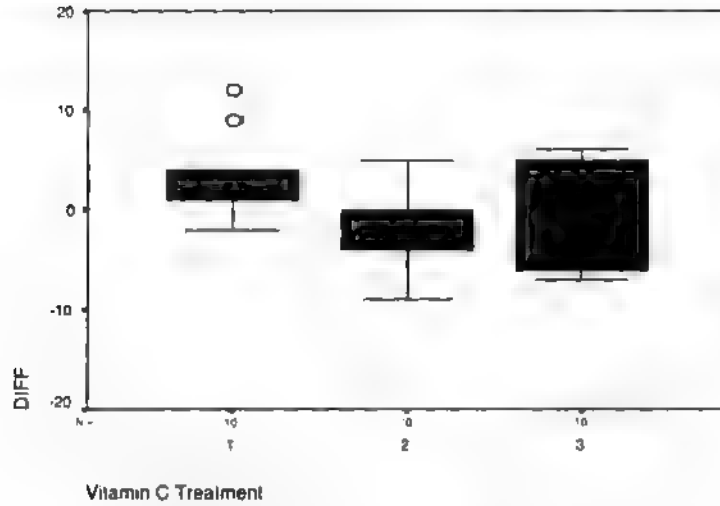
(1) نفسه في حين ظهر متوسط المجموعة الاولى في العمود رقم (2) مما يدل على اختلاف في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة عن بقية المجموعات ، فقد بلغ متوسط هذه المجموعة 3.05.

2. نتيجة رسم متوسطات المجموعات في الشكل (8-5) الذي يظهر فيه تقارب متوسطي المجموعتين اللتين تناولت جرعة من فيتامين س سواء كانت قليلة (Low doses of vitamin) او تلك التي تناولت جرعة عالية من الفيتامين (High doses of vitamin) واختلاف متوسطي هاتين المجموعتين عن تلك المجموعة التي لم تتناول فيتامين س (Placebo).

3-2-8 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي

لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي قد تستخدم بعض الرسومات البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج اختبار T. فمثلا قد يستخدم الرسم البياني من النوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل مجموعة من مجموعات (فئات) المتغير العائلي.

وقد استخدم هذا الرسم لتوضيح التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح لكل مجموعة من المجموعات الثلاث التي تناولت جرعات مختلفة من فيتامين ج، وقد وضحت نتائج هذا الرسم البياني في شكل (8-9).



شكل (8-9): الرسم البياني Box Plot للتغير في عدد أيام الرش diff لكل فئة من فئات متغير Group

يتضح من الشكل (8-9) ان توزيع التغير في عدد أيام الرش يختلف من فئة الى أخرى، فهو عال بالنسبة للمجموعة (الفئة) الأولى التي تناولت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج ، ويتبين أن هناك تشابهاً في متوسط التغير في عدد الأيام التي تصيب الأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة متوسطة من فيتامين ج (المجموعة 2) والأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة عالية من فيتامين ج (المجموعة الثالثة). إلا أن هناك ميلاً للقيم الصغيرة في المجموعة الثالثة (توزيع المجموعة الثالثة ملتو إلى اليسار) أكثر من المجموعة الثانية مع ملاحظة أن تشتت المجموعة الثالثة أكثر من تشتت المجموعة الثانية. ومن هنا نستطيع استنتاج ما يلي:

1. متوسط التغير في عدد أيام الرش خلال السنة يختلف باختلاف الكمية المتناولة من فيتامين ج.

2. تباين التغير في عدد أيام الرشح غير متساو للمجموعات الثلاث، لذلك يفضل استخدام إحدى طرائق المقارنات البعدية التي لا تشترط تجانس التباين للمجموعات مثل اختبار دونت س Dunnett's C الموضحة نتائجه في شكل (8-5د).

4-2-8 كتابة النتائج

نستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الأحادي كما يلي:
استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على سؤال الدراسة:
هل يختلف عدد الايام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟
او

هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-1) أن هناك فروقا/ علاقة ذات دلالة إحصائية في التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح تبعاً لكمية فيتامين ج التي تناولها ، فقد بلغت قيمة $F_{4.84}$ وهي ذات دلالة على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ ،

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	2	205.4	102.7	4.84	0.016
داخل المجموعات	27	573.4	21.237		
المجموع	29	778.8			

جدول (8-1): تحليل التباين الأحادي للتغير في عدد أيام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

وقد تبين من خلال المتوسطات الميئة في الجدول (8-2) أن عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح خلال العام تقل بزيادة جرعة فيتامين ج التي يتناولها هذا الشخص، حيث بين الجدول أن الأشخاص الذين لم يتناولوا أي جرعة من فيتامين ج (المجموعة الاولى) زادت عدد أيام الرشح عن السنة السابقة بمتوسط مقداره 3.5 يوم، في حين قل عدد أيام الرشح التي أصابت الأشخاص في المجموعتين الثانية (جرعات متوسطة) والثالثة (جرعات عالية) عن عدد الأيام في السنة السابقة للتجربة بمقدار يومين تقريباً، مما يعني أن هناك فروقا في التغير في عدد أيام الرشح تبعاً لكمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص، أو أن هناك علاقة بين عدد أيام الرشح وبين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص .

ولفحص مصادر الفروقات في التغير في عدد أيام الرشح بين المجموعات الثلاث فقد استخدم اختبار دونت س للمقارنات البعدية Dunnett's C Post Hoc Test (تباين المجموعات غير متماثلة كما بينها الرسم البياني Box Plot) ، وقد تبين أن مصادر الفروق التي أظهرها اختبار دونت في شكل (8-5هـ) كانت بين المجموعة الأولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج وتبين النتائج من جهة أخرى أن مقدار الفرق بين المجموعتين الأولى والثانية بلغ 5.60 ، وهذا الفرق دال إحصائياً على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة 5.50 وهو أيضاً ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة 0.10 وهو غير دال إحصائياً، أي أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة أم كبيرة من حيث عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
لم تتناول فيتامين ج	10	3.5	4.14
كمية قليلة من فيتامين ج	10	2.10-	4.07
كمية كبيرة من فيتامين ج	10	2.0-	5.48
المجموع	30	0.20-	5.18

جدول (2-8): المتوسطات الحساسة والانحرافات المعيارية للتغير في عدد ايام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

2-8-5 نماذج:

تريد احدى المؤسسات التي توظف عدا كبيرا من موظفي الدعاية والتسويق اختبار أي من هؤلاء الموظفين لديهم مبيعات اكثر. قامت هذه المؤسسة بتقسيم موظفيها الى ثلاث مجموعات، المجموعة الاولى تتكون من 6 موظفين، وهم الموظفون الذين يحصلون على عمولة فقط، والمجموعة الثانية وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب محدد فقط وعددهم خمسة موظفين، والمجموعة الثالثة وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب وعمولة معا، وعددهم اربعة موظفين.

وقد استخدمت كمية المبيعات التي قام بها كل من الموظفين في آخر شهر لقياس الفروق في كمية المبيعات بين المجموعات الثلاث.

استخدم البيانات الموجودة في ملف 1 One Way ANOVA Exercise file ، والمتعلقة بمشكلة الدراسة السابقة للإجابة على الأسئلة من 1 الى 3.

1. استخدم تحليل التباين الأحادي لفحص العلاقة بين كمية المبيعات وطريق تحصيل الدخل (عمولة فقط، راتب فقط، راتب وعمولة)، استخدم بعض الطرائق للاختبارات البعدية Post Hoc Tests.

2. اكتب النتيجة التي حصلت عليها موضحا فيها قيمة F ومستوى دلالتها Sig. ومتوسطات كل مجموعة من المجموعات الثلاث.

3. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضيح نتائج تحليل التباين السابقة.
يريد الباحث محمد فحص اثر استخدام اربع طرائق لتعليم طلبة الصف الثاني الابتدائي جدول الضرب، قام هذا الباحث باختيار اربع شعب من طلبة الصف الثاني الابتدائي وقام بتعليم كل شعبة بطريقة من الطرائق الاربعة، وبعد شهر من التعليم قام باختبار هؤلاء الطلبة لقياس درجة التعلم. استخدم البيانات المتعلقة بهذه الدراسة، والموجودة في الملف One Way ANOVA Exercise file 2 للإجابة على الاسئلة من 4 الى 6.
4. استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على تساؤل هذا الباحث. الى ماذا تشير نتيجة اختبار تجانس التباين (Levene's Test)؟
5. أي من طرائق الاختبارات البعدية ستستخدم؟ ولماذا؟
6. اكتب النتيجة التي حصلت عليها. ماذا سيكون استنتاج هذا الباحث؟

3-6 تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

ذكرنا سابقاً أن تحليل التباين الأحادي يستخدم لدراسة أثر عامل واحد (المتغير العامل) على متغير ما. ولكن ماذا لو اردنا دراسة أثر عاملين أو أكثر على متغير ما؟ في هذه الحالة يمكننا استخدام تحليل التباين، إذ يمكن استخدامه مثلاً لدراسة تأثير نوع التربة ونوعية السماد المستخدم على إنتاج القمح، أو دراسة تأثير مناطق بيع البضائع ومصاريف الدعاية على كمية المبيعات.

فتحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA يمكن استخدامه لدراسة أثر متغيرين عاملين يقسم كل منهما أفراد العينة الى مستويين (مجموعتين) أو أكثر على متغير كمي ما (المتغير التابع).

- ومن خلال تحليل التباين الثاني يمكن اختبار ثلاث فرضيات كما يلي:
- الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العامل الأول على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العامل الأول.
 - الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العامل الثاني على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العامل الثاني.
 - أثر التفاعل (Interaction) بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع، الذي يقابل الفرضية القائلة بعدم وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين.

مثال:

يهتم أحمد بدراسة أثر طريقتي تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات على التحصيل العام للطلبة في السنة الجامعية الأولى (الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول؛ الفرضية الأولى)، وهو يعتقد أن الطلبة الذكور سيكونون أكثر استفادة (أعلى تحصيلاً) من الطريقة الأولى، بينما ستكون الاناث أكثر استفادة من الطريقة الثانية (وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين؛ الفرضية الثالثة). لقد قام أحمد بأخذ عينة عشوائية مكونة من 30 طالباً و 30 طالبة. تطوعوا لإجراء هذه التجربة ، ثم قام بتقسيم هؤلاء الطلبة والطالبات الى 3 مجموعات :

المجموعة الأولى المكونة من 10 طلاب و 10 طالبات خضعت لطريقة التدريس الأولى.
المجموعة الثانية المكونة ايضاً من 10 طلاب و 10 طالبات خضعت لطريقة التدريس الثانية.

المجموعة الثالثة المكونة كذلك من 10 طلاب و 10 طالبات ، والتي سميت بالمجموعة الضابطة لم تخضع لأي من الطريقتين السابقتين .

اما المجموعتان الأولى والثانية فقد كانتا تحصلان يوميا ولمدة شهر على تدريب حسب الطريقة المخصصة لكل منهما على استراتيجية تدوين الملاحظات. ثم قام أحمد بتدوين التحصيل العام للطلبة في الفصل السابق للتدريب وفصل التدريب، ثم قام بطرح نتيجة الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب ليمثل حاصل طرح التيجتين المتغير التابع. إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

- المتغير العامل الأول : طريقة التدريس (method) ، ويحتوي على ثلاث مجموعات وهي :

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (1 note-taking method) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (2 Note-taking method) ، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

- المتغير العامل الثاني الذي يمثل جنس الطالب (gender)، ويحتوي كما هو معروف على مجموعتين ؛ مجموعة الذكور male ومجموعة الاناث Female .

- المتغير التابع (gpaimpr) الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس
(gpaimpr = present GPA – Previous GPA).

وقد قام أحمد بادخال هذه البيانات الى الحاسوب ، وتتكون من 60 حالة لكل منها قيمة على المتغيرات الثلاثة السابقة ، وهي موجودة في الملف Two-Way ANOVA file.

وقد ذكرنا في تحليل التباين الأحادي أن التباين الكلي للمتغير التابع سيقسم الى جزئين أحدهما معروف المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ، والثاني غير معروفة المصدر وتسمى داخل المجموعات (Within Groups) . وقد تم فحص

الفروق بين متوسطات المتغير العامل بناء على النسبة بين التباين بين المجموعات الى التباين داخل المجموعات. وبالطريقة نفسها ففي حالة تحليل التباين الثنائي ستم قسمة التباين الكلي للمتغير التابع الى اربعة اجزاء ،انظر شكل (8-10)، الثلاثة الأولى منها معروفة المصدر والرابع غير معروف المصدر وهي كما يلي:

1. التباين العائد للمتغير العامل الأول.
2. التباين العائد للمتغير العامل الثاني.
3. التباين العائد للتفاعل بين المتغير العامل الأول والمتغير العامل الثاني.
4. التباين غير معروف المصدر وهو يقابل التباين بين المجموعات في تحليل التباين الأحادي، ويسمى غالبا تباين الخطأ Error.

وبما ان هناك ثلاث فرضيات متعلقة بتحليل التباين الثنائي ، فإنه سيكون هناك ثلاث نسب سيتم من خلالها فحص الفرضيات الثلاث وهي كما يلي:

1. نسبة التباين العائد للمتغير العامل الأول الى تباين الخطأ ، ومن خلال هذه الفرضيه سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول على المتغير التابع.
2. نسبة التباين العائد للمتغير العامل الثاني الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الثاني على المتغير التابع.
3. نسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العاملين الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص اثر التفاعل بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares ¹ (مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square ² (متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (القيمة)
Between Groups	Sum of Squares Between Groups	Df Between Groups	Mean Square Between Groups	F Between Groups	Sig. Between Groups
Within Groups	Sum of Squares Within Groups	Df Within Groups	Mean Square Within Groups	F Within Groups	Sig. Within Groups
Total	Sum of Squares Total	Df Total	Mean Square Total	F Total	Sig. Total
Error	Sum of Squares Error	Df Error	Mean Square Error	F Error	Sig. Error
Corrected Total	Sum of Squares Corrected Total	Df Corrected Total	Mean Square Corrected Total	F Corrected Total	Sig. Corrected Total
Corrected Between Groups	Sum of Squares Corrected Between Groups	Df Corrected Between Groups	Mean Square Corrected Between Groups	F Corrected Between Groups	Sig. Corrected Between Groups
Corrected Within Groups	Sum of Squares Corrected Within Groups	Df Corrected Within Groups	Mean Square Corrected Within Groups	F Corrected Within Groups	Sig. Corrected Within Groups

شكل (8-10): تحليل التباين الثنائي

¹ مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

² مجموع المربعات Sum of Squares مقسوماً على درجات الحرية df.

وكما مر معنا في تحليل التباين الأحادي فإننا نرفض الفرضية القائلة بتساوي متوسطات كل فئة من فئات المتغير العامل إذا كانت قيمة F (نسبة التباين العائد للمتغير العامل "بين المجموعات" إلى تباين داخل المجموعات) كبيرة كفاية ، أي عندما يكون مستوى دلالتها Sig. أقل من قيمة α ، التي غالبا ما تكون 0.05 . أما بالنسبة لتحليل التباين الثنائي فإن هناك ثلاث قيم للإحصائي F : الأولى تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العامل الأول (الفرضية الأولى) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العامل الأول إلى تباين الخطأ ، ويتم رفضها بالطريقة السابقة نفسها إذا كان مستوى دلالتها Sig. أقل من 0.05 . وقيمة F الثانية تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العامل الثاني (الفرضية الثانية) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العامل الثاني إلى تباين الخطأ ، ويتم رفضها إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية، أي إذا كان مستوى دلالتها Sig. أقل 0.05 ، وقيمة F الثالثة هي تلك المتعلقة بالفرضية الثالثة (وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين) والمساوية لنسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العاملين إلى تباين الخطأ ، ويتم رفض هذه الفرضية (عدم وجود تفاعل) إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية ، أي إذا كان مستوى دلالتها أقل من 0.05 .

وكما في تحليل التباين الأحادي، فإذا رفضنا واحدة أو أكثر من فرضيات الأثر الرئيسي فإن من الممكن استخدام بعض الاختبارات البعدية Post Hoc Tests التي من الممكن اختيارها حسب نتيجة اختبارات تجانس التباين Homogeneity tests كما مر معنا سابقا في تحليل التباين الأحادي. أما إذا أردنا إجراء بعض الاختبارات البعدية للتفاعل بين المتغيرين فمن الممكن استخدام بعض الطرائق لكشف هذه الفروقات من خلال Contrast.

وحتى نضمن دقة نتائج تحليل التباين الثنائي يجب ان نتحقق الشروط التالية:

الشرط الأول: يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من المجتمعات في تصميم التجربة، أي أن كل مجتمع ممثل بكل خلية من خلايا تصميم التجربة، فإذا كان لدينا 3 مستويات (فئات) للمتغير العامل

الأول ومستويان للمتغير العامل الثاني فإنه سيكون هناك $2 \times 3 = 6$ خلايا. وهذا الشرط يتطلب أن يكون توزيع المتغير التابع لكل مجتمع من المجتمعات المعرفة في كل خلية من الخلايا الست طبيعياً. إلا أنه وكما في تحليل التباين الأحادي فإن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على 15 فرداً لكل مجموعة (خلية)، وفي هذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة إلى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعياً.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من مجتمعات المعرفة في كل خلية من خلايا تصميم التجربة ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية الخاصة بالآثر الرئيسي فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C.

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات مختارة بطريقة عشوائية من كل مجتمع من المجتمعات. ويجب أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها بعضاً لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها إذا لم يتحقق هذا الشرط.

1-3-8 إجراء تحليل التباين الثنائي

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Two-Way ANOVA Data File ، والتي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق حيث يمثل متغير method المتغير العامل الأول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:



المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (1 Note-Taking method) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (2 Note-Taking method) ، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

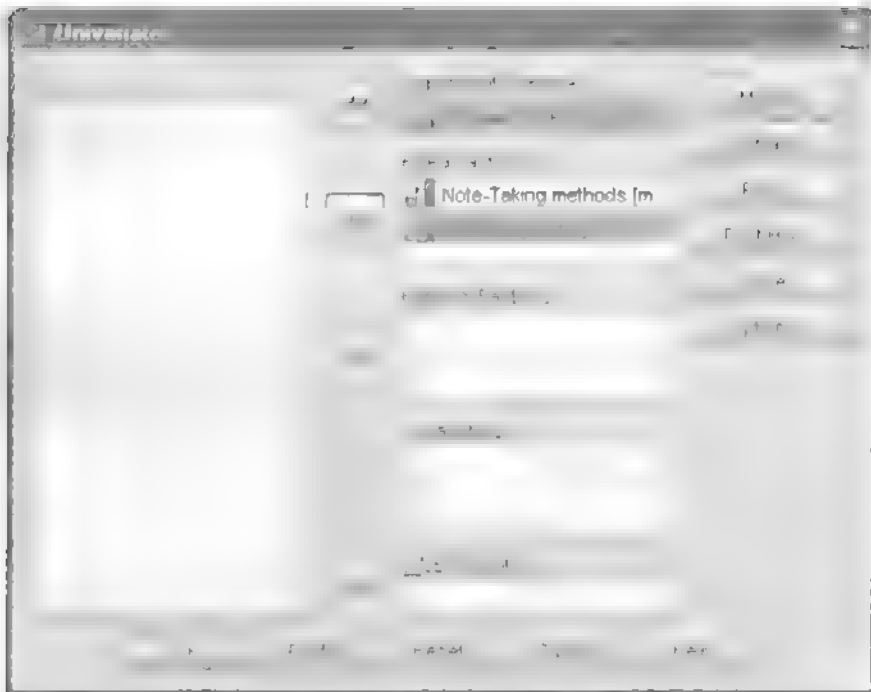
ويمثل متغير جنس الطالب Gender المتغير العامل الثاني ، ويحتوي على مجموعتي الذكور male والاناث Female. والمتغير التابع (gpaimpr) الذي يمثل حاص لطرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس (gpaimpr = present GPA – Previous GPA).

يتبين بالرجوع الى المثال السابق أن الهدف الاساسي لدى أحد يتمثل في فحص أثر التفاعل بين متغيري الطريقة والجنس. وبالإضافة لذلك من المتوقع أن يكون تحصيل الطلبة الذين خضعوا للتدريب باحدى الطريقتين (الأولى والثانية) أكثر من تحصيل ~~الطلبة~~ ، يخضعوا للتدريب (المجموعة الضابطة)، ولذلك فإن أحد اهتمامات أحمد أيضا هو فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول . ولم يكن هناك أي تساؤل عن وجود أثر للجنس على التحصيل ، فلم يسأل أحمد إذا كان تحصيل الطلبة الذكور أكثر من تحصيل الطالبات او العكس بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريسهم بها . ومع ذلك سنفترض أن أحد لديه هذا الاهتمام الذي سيمثل الأثر الرئيسي لمتغير الجنس على التحصيل. ويمكن صياغة أسئلة الدراسة بالطريقة التالية :

1. الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول (الطريقة) هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟ 'او هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الأولى ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الثانية ومجموعة الطلبة الذين لم يتم تدريسهم بأي من الطريقتين السابقتين (المجموعة الضابطة)؟
2. الأثر الرئيسي للمتغير العامل الثاني (الجنس) هل هناك فروق في تحصيل الطلبة الذكور عن تحصيل الطالبات الاناث ' (بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريسهم بها).
3. هل هناك تفاعل بين المتغير العامل الأول (الطريقة) والمتغير العامل الثاني (الجنس).

يمكن إجراء تحليل التباين الثنائي باتباع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقر **Univariate** ستظهر لك شاشة الحوار المبين فيشكل (8-11).
2. انقر اسم المتغير التابع (gpaimpr) ثم انقر  لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (8-11).
3. انقر اسم المتغير العاملي الأول (method) ثم اضغط مفتاح **<Ctrl>** على لوحة المفاتيح، واثناء ذلك انقر على اسم المتغير العاملي (gender) ثم انقر  لنقلهما الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (8-11).



شكل (8-11) : شاشة الحوار Univariate

4. انقر مفتاح **Model** ستظهر لك شاشة حوار **Univariate:Model** المبينة في شكل (8-12).



شكل (8-12): شاشة الحوار **Univariate:Model**

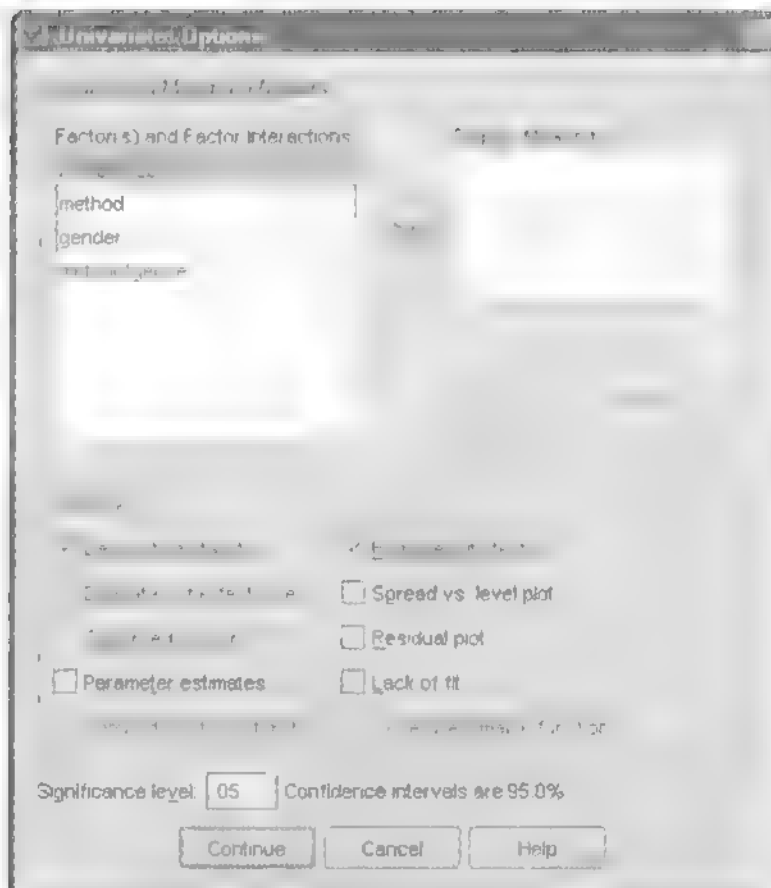
5. انقر دائرة الاختيار **Custom** للتحكم بالمتغيرات العائلية والتفاعلات المستخدمة في تحليل التباين الثاني ، وذلك حسب ما تتطلبه أهداف الدراسة.
6. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** (وسط الشاشة) وذلك لظهور الخيارات الموجودة في القائمة ، انقر الاختيار **Main effects**.
7. انقر المتغير الأول (method) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر **نقله الى مربع Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العائلي الأول).
8. انقر المتغير الثاني (gender) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر **نقله الى مربع Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العائلي الثاني).
9. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** ، انقر الاختيار **Interaction**.

10. انقر اسم المتغير العامل الأول (method) ثم اضغط مفتاح <Ctrl> على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على اسم المتغير العامل (gender) ثم انقر

لنقلهم الى مربع Model، (اثر التفاعل بين المتغيرين العاملين).

11. انقر Continue ستعود الى شاشة الحوار Univariate.

12. انقر مفتاح الاختيار Option ستظهر لك شاشة الحوار Univariate:Option المبين في شكل (8-13).



شكل (8-13): شاشة الحوار Univariate:Options

13. اضغط مفتاح <Ctrl> وابق مستمرا في الضغط ، ثم انقر أسماء المتغيرات والتفاعلات التي تريد حساب متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئاتها ، ثم انقر لنقلها الى مربع **Display Means For** انظر شكل (8-13).
14. انقر **Descriptive Statistics** الموجود في مربع **Display** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ،...الخ.
15. انقر **Homogeneity Tests** الموجود في مربع **Diagnostics** وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغيرات العائلية .
16. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Univariate**.
17. انقر مفتاح **Post Hoc** ستظهر لك شاشة **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في شكل (8-14).



شكل (8-14): شاشة الحوار

Univariate:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

18. انقر اسم المتغير العامل في القائمة Factor(s) الذي يحتوي على ثلاث فئات أو أكثر، ثم انقر **Post Hoc Tests for:** لنقله الى مربع وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.
19. اختر اختبار شيفيه **Scheffe** للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Assumed**.
20. اختر اختبار دونت س **Dunnett's C** من قائمة الاختبارات البعدية التي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.
21. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **Univariate**.
22. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم سيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج **Output Navigator** كما هو موضح في اشكال 8-15.

General Linear Model
Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Note-Taking methods	1	Method 1	20
	2	Method 2	20
	3	Control	20
Gender	1	Male	30
	2	Female	30

شكل (8-15): نتائج تحليل التباين الثنائي: توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغيرين العاملين **method** و **gender**

Descriptive Statistics

Change in GPA	Note-Taking methods	Gender	Mean	Std. Deviation	N
	Method 1	Male	3350	.2286	10
		Female	1700	.1829	10
		Total	2525	.2185	20
	Method 2	Male	3050	.1921	10
		Female	6400	.1776	10
		Total	4725	.2489	20
	Control	Male	1650	.1492	10
		Female	1050	.1462	10
		Total	1350	.1470	20
	Total	Male	.2683	.2006	30
		Female	.3050	.2925	30
		Total	.2867	.2494	60

شكل (8-15ب): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستراتيجية تدوين الملاحظات لكل خلية من خلايا تقاطع فئات المتغيرين العاملين method و gender

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Change In GPA

F	df1	df2	Sig.
.575	5	54	.719

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+METHOD+GENDER+METHOD * GENDER

شكل (8-15ج): نتائج تحليل التباين الثنائي: اختبار ليفين لتجانس التباين

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Change in GPA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	4.931	1	4.931	149.582	.000
METHOD	1.174	2	.587	17.809	.000
GENDER	.020	1	.020	.612	.438
METHOD * GENDER	.695	2	.348	10.543	.000
Error	1.770	44	.040		
Total	6.725	47			
Corrected Total	3.544	46			

a. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .470)

شكل (8-15د): نتائج تحليل التباين الثنائي: اختبار F لفحص فرضيات تحليل التباين الثنائي الأساسية.

Estimated Marginal Means

1. Grand Mean

Dependent Variable: Change in GPA

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
.287	.023	.240	.334

شكل (8-15هـ): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي لجميع أفراد العينة

2. Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Note-Taking methods	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Method 1	.253	.041	.171	.334
Method 2	.473	.041	.391	.554
Control	.135	.041	.054	.216

شكل (8-15و): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير العاملي

Factor

3. Gender

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Male	.268	.033	.202	.335
Female	.305	.033	.239	.371

شكل (8-15ز): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي

حسب فئات المتغير العائلي Gender

4. Gender * Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Note-Taking methods	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Male	Method 1	.335	.057	.220	.450
	Method 2	.305	.057	.190	.420
	Control	.165	.057	.050	.280
Female	Method 1	.170	.057	.055	.285
	Method 2	.640	.057	.525	.755
	Control	.105	.057	-.010	.220

شكل (8-15ح) نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسطات الحسابية حسب فئات المتغيرين

العائليين Gender و method (متوسطات التفاعل بين المتغيرين العائليين)

Post Hoc Tests Note-Taking methods

Multiple Comparisons

Note-Taking Methods		Mean GPA			
Method	Control	Method 1	Method 2	Method 3	Method 4
Method 1	Method 2	Method 1	Method 2	Method 3	Method 4
Method 2	Method 1	Method 2	Method 3	Method 4	
Control	Method 1	Method 2	Method 3	Method 4	

* The mean difference is significant at the .05 level

شكل (8-15ط): نتائج تحليل التباين الثنائي: نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت
س للمتغير العائلي method .

Homogeneous Subsets

Change in GPA

Note-Taking Methods	N	Subset	
		1	2
Control	20	1000	
Method 1	20	2000	
Method 2	20		2725
Sub		100	1000

Mean square groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .033.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

شكل (8-15ي): نتائج تحليل التباين الثنائي: نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت
س للمتغير العائلي method المجموعات المتشابهة.

- لقد قام برنامج SPSS وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:
1. توزيع افراد العينة حسب مستويات كل من المتغيرات العاملة كما في شكل (8-15).
 2. الإحصاءات الوصفية Descriptive والميئة في الشكل (8-15ب)، وهي بالتحديد كما يلي: المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والعدد N. وهذه نتائج اختبار Descriptive في الخطوة رقم 14.
 3. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-15ج)، وهي نتيجة اختبار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم 15، وفيه يظهر ان تباين المجموعات متساو، حيث كانت قيمة Sig. اكبر من مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$).
 4. نتيجة تحليل التباين الثاني في الشكل (8-15د)، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من $\alpha=0.05$ ، بين مستويات (فئات) متغير الطريقة method، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة Sig. اقل من 0.05، ولم يظهر ان هناك فروقا بين مجموعتي الذكور والاناث (المتغير العامل الثاني) حيث كانت قيمة Sig. الخاصة بالمتغير العامل الثاني gender اكبر من 0.05، كما ظهر ان هناك اثرا للتفاعل بين متغيري الطريقة method والجنس gender حيث كانت قيمة Sig. المقابلة للتفاعل (method*gender) اقل من 0.05، راجع فهم تحليل التباين صفحة 2.
 5. المتوسطات الحسابية والاختفاء المعيارية وفترات الثقة Confidence interval للمتغير التابع (gpaimpr) للعينة الكلية في شكل (8-15هـ)، ولكل فئة من فئات المتغير العامل الأول method في شكل (8-15و)، ولكل فئة من فئات المتغير العامل الثاني gender في شكل (8-15ز)، وللتفاعل بين المتغيرين العاملين method و gender في الشكل (8-15ح).

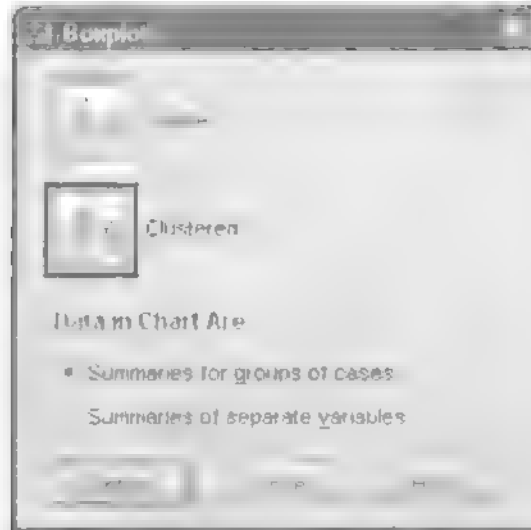
6. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (8-15ط) ، وهي نتائج اختبار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم 18 و 19. تبين من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-15ي) ان التباينات متماثلة (انظر 3 اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل الجزء الاعلى) ان مصادر الفروق التي اظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (8-15د) كانت بين الطريقة الثانية من جهة وبين كل من الطريقة الأولى والطريقة الثالثة من جهة اخرى . لاحظ إشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين I و J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج ان مقدار الفرق بين الطريقتين الأولى والثانية بلغ 0.22 وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى اقل من $\alpha = 0.05$ كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط الطريقة الثانية والطريقة الثالثة 0.34 وهو ايضا ذو دلالة إحصائية على مستوى اقل من $\alpha = 0.05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي الطريقتين الأولى والثالثة 0.12 وهو غير دال إحصائيا (لا توجد إشارة نجمة مقابل الفرق بين هتين الطريقتين)، أي انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الأولى والذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة 3: الضابطة). وقد اكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (8-15س) (Homogeneous Subsets) حيث اظهر تلك المجموعات (الطرائق) التي لم يكن بينها اختلاف (الطريقتين الأولى والثالثة الضابطة) التي ظهرت متوسطاتها البالغة 0.14 و 0.25 على التوالي في العمود (1) نفسه في حين ظهر متوسط الطريقة الثانية في العمود رقم (2) مما يدل على اختلاف في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات

بالطريقة الثانية عن تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريباً بالطريقة الأولى، أو الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة 3: الضابطة) فقد بلغ متوسط هذه الطريقة 0.47.

8-3-2 استخدام الرسوم البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي

لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي قد نستخدم بعض الرسوم البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي. فقد يستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العائلي الثاني (gender) ضمن فئات المتغير العائلي الأول (method). ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Graphs** ثم **Legacy Dialogs** ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك شاشة حوار **Boxplot** المبينة في شكل (8-19).
2. انقر **Clustered** واختر **Summaries for groups of cases**.






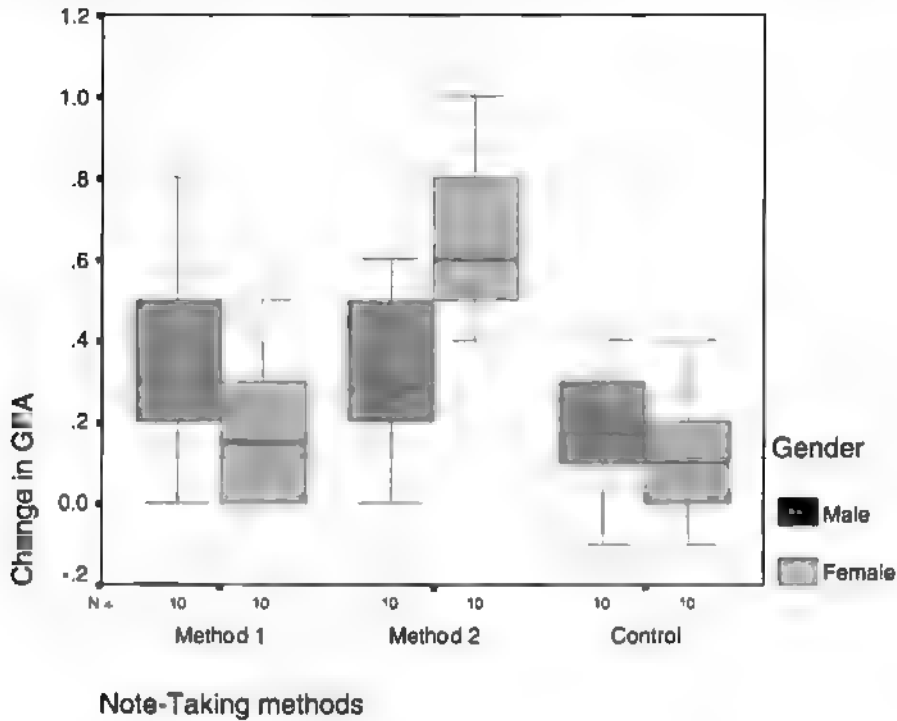
شكل (8-19): شاشة الحوار **Boxplot**

3. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Clustered Boxplot** المبينة في شكل (8-20).



شكل (8-20): شاشة الحوار **Define Clustered Boxplot**

4. انقر المتغير التابع **gpaimpr** ثم انقر  لنقله إلى مربع **variables**.
5. انقر المتغير العامل الأول **method** ثم انقر  لنقله إلى مربع **Category Axis**.
6. انقر المتغير العامل الثاني **gender** ثم انقر  لنقله إلى مربع **Define Clusters by**.
7. انقر **Ok** ، ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (8-21).



شكل (8-21): نتائج الرسم البياني Boxplot

لاحظ الفروقات بين متوسطات فئات المتغير العامل الأول ، ولاحظ تقارب متوسطات فئات المتغير العامل الثاني gender.

8-3-3 تحليل التباين ذو المستوى الأعلى Higher-Way ANOVA

استخدمنا تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيرين عاملين على متغير تابع واحد ، وسنستخدم تحليل التباين ذا المستوى الأعلى ايضا لفحص اكثر من متغير عامل على المتغير التابع. مثلا إذا كان لدينا 3 متغيرات عاملية و اردنا فحص اثر هذه المتغيرات على متغير تابع فاننا نستخدم تحليل التباين الثلاثي 3-Way ANOVA . وسنتبع

الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي سواء استخدمنا الإجراء Univariate (انظر صفحة 7) أم استخدمنا الإجراء Univariate (انظر صفحة 9). فمثلا إذا أردنا إجراء تحليل التباين الثلاثي باستخدام الإجراء Univariate فإننا ستتع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي.

سنقوم بوضع المتغيرات العائلية الثلاثة في مربع Fixed Factor(s) الموجود في شاشة حوار Univariate بعد وضع المتغير التابع في مربع Independent في الشاشة نفسها. وفي مربع حوار Univariate: Model Dialog Box نقوم باختيار Custom ثم نقوم بادخال المتغيرات العائلية الثلاثة الى مربع Model كل على حدة وذلك لفحص الأثر الرئيسي لكل من هذه المتغيرات ، ثم نقوم باختبار أثر التفاعلات الثنائية والتفاعل الثلاثي وذلك بالنقر على كل متغيرين (او ثلاثة) يراد فحص اثر تفاعلها معا ونقلهما الى مربع Model ، ومن خلال مفتاح Option نقوم بحساب المتوسطات الحسابية للمتغيرات وتفاعلاتها وذلك بادخال المتغيرات العائلية الثلاثة مع جميع تفاعلاتها الى مربع Display Means For.

8-3-4 كتابة النتائج

تستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الثنائي كما يلي:
أستخدم تحليل التباين الثنائي للإجابة على أسئلة الدراسة التالية:

هل يختلف تحصيل الطلبة تبعاً لاختلاف طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات؟

هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة عن تحصيل الطالبات؟

هل هناك اثر للتفاعل بين طريقة تدريس الاستراتيجية و جنس الطالب على تحصيل الطلبة؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) ان هناك فروقا في تحصيل الطلبة تبعا لطريقة التدريس حيث بلغت قيمة $F_{17.81}$ وهي دالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (8-4) ان متوسط التحصيل لدى الطلبة الذين تدربوا باستخدام الطريقة الثانية لتدوين الملاحظات قد زاد بمقدار 0.47 درجة في حين زاد التحصيل لدى الطلبة الذين تلقوا تدريبا باستخدام الطريقة الأولى بمقدار 0.25 درجة، بينما زاد التحصيل لدى الطلبة الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات بمقدار 0.14 درجة فقط. وقد تبين من خلال اختبار شيفيه للمقارنات البعدية ان مصادر هذه الفروق كانت بين مجموعة الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية من جهة وبين الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى و الطلبة الذين لم يتلقوا تدريبا على الإطلاق (المجموعة الثالثة).

جدول (8-3)

نتائج تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيري طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات وجنس الطالب على تحصيله في السنة الجامعية الأولى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
طريقة التدريس method	2	1.17	0.59	17.81	0.000
الجنس gender	1	0.02	0.02	0.61	0.438
طريقة التدريس × الجنس	2	0.70	0.35	10.54	0.000
الخطأ	54	1.78	0.03		
المجموع	59	3.67			

وقد تبين أيضا من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين زيادة تحصيل الطلبة الذكور وزيادة تحصيل الطالبات الإناث فقد بلغت قيمة $F_{0.61}$ وهي غير دالة إحصائيا على مستوى 0.05 ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (8-4) ان الزيادة في تحصيل الذكور كانت قريبة من الزيادة في تحصيل الإناث ، فقد زاد تحصيل الذكور بمقدار 0.27 درجة وزاد تحصيل الإناث بمقدار 0.31 درجة.

كما تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) أن هناك أثرا للتفاعل بين طريقة التدريس وبين جنس الطالب على تحصيل الطلبة في السنة الجامعية الأولى، فقد بلغت قيمة $F_{10.54}$ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 ، وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في جدول (8-4) ان الذكور استفادوا من الطريقتين بالمقدار نفسه تقريبا بأفضلية قليلة للطريقة الأولى، فقد بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريباً بالطريقة الأولى 0.34 درجة ، وكان متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريباً بالطريقة الثانية 0.31 درجة ، وقد استفادت الإناث من الطريقة الثانية أكثر بشكل واضح من استفادتهن من الطريقة الأولى حيث بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الإناث اللواتي تلقين تدريباً بالطريقة الأولى 0.17 درجة في حين بلغ متوسط الزيادة في تحصيل الإناث اللواتي تلقين تدريباً بالطريقة الثانية 0.64 درجة.

جدول (8-4)*

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للزيادة في التحصيل الدراسي حسب متغيري طريقة التدريس و جنس الطالب.

الجنس الطريقة	الذكور			الإناث			المجموع	
	المتوسط	الانحراف المعياري	الزيادة	المتوسط	الانحراف المعياري	الزيادة	المتوسط	الانحراف المعياري
الطريقة الأولى	0.34	0.23	0.17	0.18	0.25	0.22		
الطريقة الثانية	0.31	0.19	0.64	0.18	0.47	0.25		
الطريقة الثالثة (مختلطة)	0.17	0.15	0.11	0.15	0.14	0.15		
المجموع	0.27	0.20	0.31	0.29	0.29	0.25		

* عدد أفراد العينة 60 موزعة بالتساوي على كل خلية من الخلايا الطريقة×الجنس.

8-3-5 تمارين

يريد احد الباحثين اختبار اثر طرائق التعزيز ونوع المعززات على اداء طلبة الصف الثاني الثانوي في حل المسائل الرياضية. قام هذا الباحث باختيار 66 طالبا من طلبة الصف الثاني الثانوي ، وقام بتوزيعهم عشوائيا بالتساوي على 6 مجموعات تمثل تقاطع توقيت التعزيز (العشوائي Random والمنظم Spaced) ونوع المعزز (معنوي Token، نقود Money، طعام Food) بحيث يكون في كل خلية 11 شخصا. ثم قام هذا الباحث بتدريس الطلبة لمدة ثلاثة اسابيع مستخدما نوعا للمعزز وتوقيتا للتعزيز، وبعدها قام باختبار الطلبة بالمادة التي تم تدريسها اثناء هذه الاسابيع الثلاثة، وقام بادخال نتائج

هذا الاختبار مع توقيت التعزيز ونوع المعزز الى ملف تكون من 66 حالة (طالب) لكل منهم قيمة على المتغيرات الثلاثة التالية :

1. المتغير العامل الأول: توقيت التعزيز Reinforcement Schedules وهي نوعان

أ. عشوائي Random

ب. منتظم (مسافات منتظمة للتعزيز) Spaced

2. المتغير العامل الثاني: نوع المعزز Reinforcers الذي يحتوي على ثلاث فئات

أ. معزز معنوي Token

ب. معزز نقودي Money

ج. معزز طعامي Food

المتغير التابع : تحصيل الطلبة GPA على المادة التي تمت دراستها اثناء فترة التجربة.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 1 الذي يحتوي على البيانات

المتعلقة بالتجربة السابقة للإجابة على الاسئلة 1-4.

1. استخدم تحليل التباين الثنائي لاختبار اثر توقيت التعزيز ونوع المعزز على القدرة

على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي.

حدد القيم التالية في نتائج تحليل التباين الثنائي السابقة:

- قيمة F الخاصة بالآثر الرئيسي لطريقة التعزيز.
- متوسط تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية للطلبة الذين استخدم معهم توقيت التعزيز العشوائي Random ونوع المعزز Money.
- مستوى الدلالة الخاص بالآثر الرئيسي لتوقيت المعزز schedule.
- هل يوجد اثر للتفاعل بين طريقة التعزيز وتوقيت التعزيز على تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية.

2. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا؟

3. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.

4. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

يريد أحد الباحثين فحص مدة الوقت الذي يقضيه الآباء باللعب مع أطفالهم المعاقين. لقد قام هذا الباحث باختيار 60 أباً موزعين إلى 6 مجموعات حسب جنس الطفل ونوع الإعاقة:

الأطفال الذكور الذين ليس لديهم إعاقة

الأطفال الإناث اللواتي ليس لديهن إعاقة

الأطفال الذكور ممن لديهم إعاقة جسدية

الأطفال الإناث ممن لديهم إعاقة جسدية

الأطفال الذكور ممن لديهم إعاقة عقلية

الأطفال الإناث ممن لديهم إعاقة عقلية

ثم طلب هذا الباحث من الآباء تدوين المدة بالدقائق التي يقضيها الأب باللعب مع ابنه يومياً ولمدة خمسة أيام.

ادخلت البيانات إلى الحاسوب على شكل 3 متغيرات كما يلي:

المتغير العامل الأول: جنس الطفل Gender (ذكر Male ، أنثى Female).

المتغير العامل الثاني: نوع الإعاقة:

لا إعاقة Typically Developing

إعاقة جسدية Physical Disability

إعاقة عقلية Mental Retardation

- المتغير التابع : متوسط عدد الدقائق التي يقضيها الاب باللعب مع ابنه يوميا.
- استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 2 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للاجابة على الاسئلة 5-8.
5. استخدم تحليل التباين الثنائي لتحقيق هدف هذا الباحث والمتمثل باختبار الفروق في الوقت الذي يقضيه الاباء باللعب مع ابنائهم تبعاً لمتغيري جنس الطفل ونوع الاعاقة.
6. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا ؟
7. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.
8. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح هذه النتائج .

4-8 تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance

يستخدم تحليل التباين المشترك (ANCOVA) عندما نريد مقارنة متوسطات متغير ما (المتغير التابع) لمجموعتين او اكثر من الافراد بعد ضبط الفروقات بين هذه المجموعات على متغير اخر يسمى المتغير المشترك (Covariate)، والتصميم الاحصائي الاكثر شيوعا لاستخدام تحليل التباين المشترك هو التصميم التجريبي ، فاذا اراد باحث اختبار اثر طريقة تدريس على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات فانه يقوم باختيار شعبة صفية بطريقة عشوائية، ثم يقوم بتدريس هذه الشعبة بالطريقة المراد اختبار اثرها على التحصيل. وحتى نتأكد ان هذه الطريقة ذات فاعلية اكثر لا بد من مقارنة نتائجها باحدى الطرق المستخدمة سابقا كالطريقة التقليدية مثلاً. ولذلك يقوم باختيار شعبة صفية اخرى لتدرس بالطريقة التقليدية. وبعد الانتهاء من تدريس الشعبتين يقوم باجراء الاختبار التحصيلي لهما ويسمى هذا الاختبار بالاختبار البعدي، ومن الممكن اجراء

المقارنة بين تحصيل الشعبتين بناء على نتائج هذا الاختبار، ولكن من الممكن ان تكون الفروقات في تحصيل طلبة هاتين الشعبتين اذا كانت موجودة لا تعود الى طريقة التدريس، بمعنى اخر اذا وجد ان تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة المراد فحص اثرها اعلى من تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، فان ذلك ليس بالضرورة ان يكون اثرا لطريقة التدريس بمعنى اخر ربما يكون الفرق موجودا اصلا بين المجموعتين قبل اجراء عملية التدريس ولذلك فان الباحث يقوم باجراء اختبار تحصيلي قبل اجراء التجربة يسمى الاختبار القبلي او يقوم باختيار معدلات التحصيل في الفصل سابق مثلا. وذلك بهدف اختبار الفروقات قبل التجربة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية واجراء الضبط عليها في حالة وجودها. ويسمى المتغير الذي يحتوى على العلامات القبلية سواء كانت لاختبار اجري للطلبة قبل القيام بعملية التدريس او اذا استخدمت علامات التحصيل لفصل سابق بالمتغير المشترك Covariate.

مثال:

يهتم احمد بدراسة أثر طريقة تدريس الرياضيات باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في هذه المادة. وهو يعتقد أن الطلبة سيكونون أكثر استفادة (اعلى تحصيلاً) من هذه الطريقة بالمقارنة مع الطريقة التقليدية لتدريس الرياضيات، لقد قام احمد باختيار شعبتين صفتين بطريقة عشوائية لاجراء التجربة عليهما، وقام برصد معدلات تحصيل هؤلاء الطلبة في مادة الرياضيات في الفصل السابق لاجراء الضبط على المجموعتين (الشعبتين)، وقد تكونت الشعبة الاولى من 32 طالبا والشعبة الثانية من 28 طالبا ثم قام بتدريس الشعبة الاولى بالطريقة التقليدية والشعبة الثانية باستخدام الحاسوب، وبعد الانتهاء من تدريس المادة المقررة للشعبتين قام باجراء اختبار تحصيلي لهما ورصدت علامات: إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

المتغير العاملي Factor: طريقة التدريس (method) ، ويحتوي على مجموعتين: الأولى التي درست باستخدام الحاسوب (Experemental Group) والثانية التي درست بالطريقة التقليدية وتسمى المجموعة الضابطة (Control Group).
المتغير التابع Independent الذي يمثل علامات التحصيل على الاختبار البعدي (post) الذي سيستخدم لاختبار فاعلية التدريس باستخدام الحاسوب بالمقارنة مع الطريقة التقليدية.

المتغير المشترك Covariate الذي يمثل معدلات تحصيل طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في الرياضيات للفصل السابق، والذي يستخدم لاجراء الضبط الاحصائي على المجموعتين قبل اجراء التجربة بحيث تلغى الفروقات في معدلات التحصيل بين طلبة المجموعتين قبل التجربة، وذلك حتى تكون الفروقات في تحصيل طلبة المجموعتين بعد التجربة عائدة لطريقة التدريس فقط.




ومن الجدير بالذكر ان تحليل التباين المشترك يشبه تحليل التباين سواء الاحادي او ذي المستويات الاعلى من حيث الشروط الواجب تحقيقها لضمان دقة نتائج التحليل، ومن حيث فحص الاثر الرئيسي للمتغيرات العائلية او المستقلة والتفاعلات بينها اذا كانت اكثر من متغير (راجع تحليل التباين)، والاختلاف بين تحليل التباين وتحليل التباين المشترك يكمن فقط في وجود المتغير او المتغيرات المشتركة (Covariates). ويمكن صياغة أسئلة الدراسة باحدى الطرق التالية :

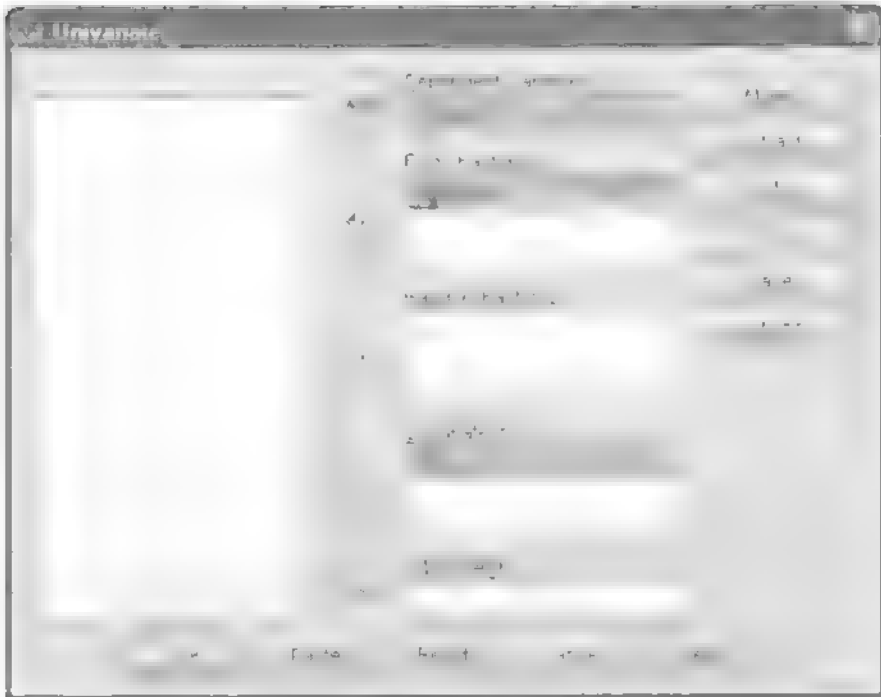
هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟

هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام الحاسوب ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة التقليدية؟

هل هناك اثر للتدريس باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات؟

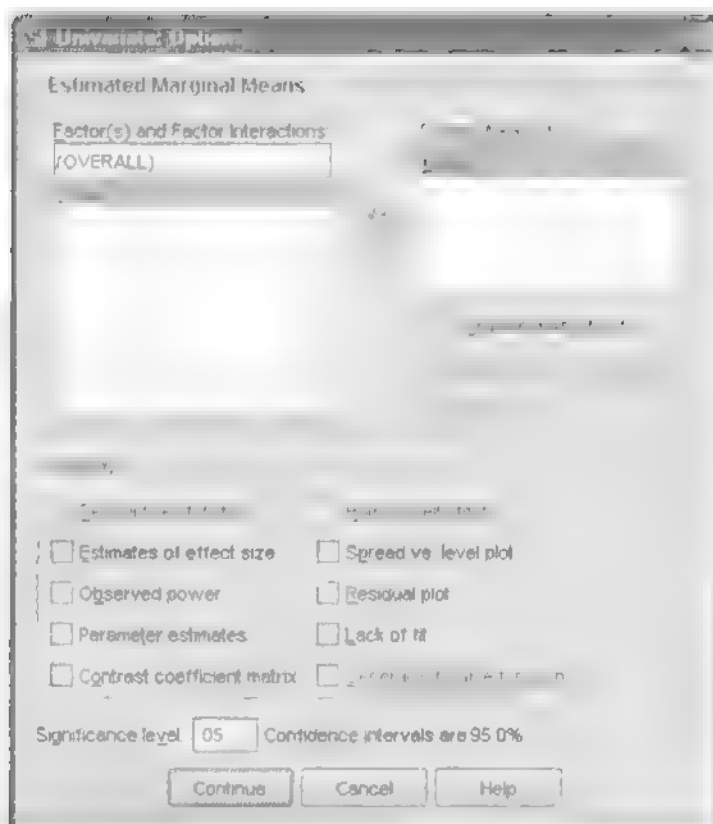
ولاجراء تحليل التباين المشترك افتح الملف One Way ANCOVA data file ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقر **Univariate** ستظهر لك شاشة الحوار المبين فيشكل (8-22).
2. انقر اسم المتغير التابع (post) ثم انقر  لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (8-22).
3. انقر اسم المتغير العاملي الأول (group) ثم انقر  لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (8-22).
4. انقر اسم المتغير المشترك (pre) ثم انقر  لنقله الى مربع **Covariate(s)**




شكل (8-22) : شاشة الحوار Univariate

5. انقر مفتاح الاختيار **Option** ستظهر لك شاشة الحوار **Univariate:Option** المبين في شكل (8-23).



شكل (8-23): شاشة الحوار **Univariate:Options**

6. انقر اسم المتغير العاملي (group) الموجود في مربع **Factor(s) and Factor**

Interactions، ثم انقر  لنقلها الى مربع **Display Means For** انظر شكل (8-23) وفي هذه الحالة سيتم حساب متوسطات معدلة للمتغير التابع (post)

لكل فئة من فئات المتغير العائلي (group) ، اذا اردت حساب المتوسطات غير المعدلة للمتغيرين التابع والمشارك عليك استخدام اجراء Means من قائمة .Compare Means

7. انقر Continue ستعود الى مربع Univariate.
8. انقر Ok ، سيقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم سيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال 8-24.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
GROUP	1	Experement al	32
	2	Control	28

شكل (8-24): نتائج تحليل التباين المشترك :
توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغير العائلي group

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Total	7021.493	59			
Intercept	191.006	1	191.006	13.274	.001
PRE	114.213	1	114.213	8.056	.007
GROUP	5.881	1	5.881	.415	.520
Error	761.670	57	13.363		
Total	232653.465	60			
Corrected Total	7021.493	59			

a. R Squared = .892 (Adjusted R Squared = .888)

شكل (8-24ب): نتائج تحليل التباين المشترك:

اختبار F لفحص فرضيات الدراسة.

GROUP

Dependent Variable: POST

GROUP	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Experimental	63.500 ^a	.647	62.254	64.846
Control	58.778 ^a	.692	57.392	60.164

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PRE = 54.96.

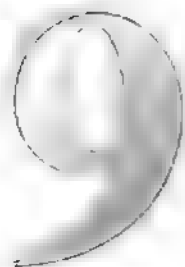
شكل (8-24ج): نتائج تحليل التباين المشترك:

المتوسطات الحسابية المعدلة لكل فئة من فئات المتغير العملي Group

- لقد قام برنامج SPSS وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:
1. توزيع افراد العينة حسب مستويات المتغير العامل Group كما في شكل (8-24).
 2. نتيجة تحليل التباين المشترك في الشكل (8-24ب) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من $\alpha = 0.05$ ، بين مستويات (فئات) متغير طريقة التدريس group ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة Sig. اقل من 0.05.
 3. المتوسطات الحسابية المعدلة حسب قيم المتغير المشترك Pre للمتغير التابع Post لكل فئة من فئات المتغير العامل Group. كما يظهر الاخطاء المعيارية وفترات الثقة لمعدلة للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العامل، والتي تظهر في الشكل (8-24ج)، ويظهر في هذا الجدول ان متوسط التحصيل المعدل لطلبة المجموعة التجريبية كانت اعلى من متوسط تحصيل الطلبة المعدل للمجموعة الضابطة، فقد بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة التجريبية 63.6 اي بزيادة 5 درجات تقريبا عن متوسط تحصيل الطلبة للمجموعة الضابطة الذي بلغ متوسط تحصيلهم المعدل 58.8.

الفصل التاسع

الارتباط والانحدار



1-9 مقدمة

نحدثنا سابقا عن فحص أثر متغير او اكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار T او تحليل التباين الاحادي ، الثاني ، ولكن ماذا لو أردنا فحص أثر متغير او اكثر من النوع الكمي على متغير كمي اخر (تابع)؟.

سنتناول في هذا الفصل تلك الطرائق التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين او تلك المتبعة لفحص أثر متغير كمي او اكثر على متغير كمي اخر وذلك من خلال الإجراءات الإحصائية: الارتباط الخطي Linear Correlation وتحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression .

يمكن استخدام الارتباط الخطي الثنائي لفحص قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين ، ولأن تفسير نتيجة هذا الاختبار لا يكون دائما سهلاً لوجود بعض المتغيرات التي تؤثر سلبا او ايجابا على قوة العلاقة بين هذين المتغيرين فقد يستخدم نوع اخر من الارتباط يسمى الارتباط الخطي الجزئي Partial Linear Correlation الذي يستخدم

لفحص قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميّين بعد استبعاد أثر متغير أو أكثر. ويستخدم تحليل الانحدار الخطي الثنائي Bivariate Linear Regression لمحاولة تمثيل العلاقة (على شكل معادلة خطية) بهدف التنبؤ بقيمة متغير من خلال قيم المتغير الآخر، ويكون المتغير الأول كميّاً ويسمى المتنبئ Predictor ويكون الثاني كميّاً أيضاً ويسمى المتغير المتنبأ به، ويستخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد لايجاد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات (الكمية) المتنبأ Predictors ومتغير كميّ متنبأ به يسمى المتغير التابع.

2-4 الارتباط الثنائي Correlation Bivariate

يستخدم معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميّين ، ويستخدم معامل ارتباط سبيرمان Spearman أو كاندال تاو ب Kandal Tau-B لقياس قوة الارتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبيين Ordinal ، ومن خلال الاختبار الإحصائي المرافق لقيمة معامل الارتباط يمكن اقرار أو عدم اقرار وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين.

مثال :

يفترض أحد الباحثين ان الاشخاص الذين يملكون نظره ايجابية نحو انفسهم في جانب ما لا بد ان تكون لهم نظرة ايجابية مماثلة في جانب اخر . اختار هذا الباحث 80 شخصا طبق عليهم اختبار 'مفهوم الذات' الذي يحتوي على 4 جوانب فرعية لمفهوم الذات وهي (العلاقات الاجتماعية Intimate Relationship) و (العلاقات مع الاصدقاء Relationships with Friends) و (المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense) و (مفهوم الذات العام General) . وبعد إدخال

البيانات المتعلقة بهذا الاختبار الى الحاسوب قام بحساب معاملات ارتباط بيرسون لفحص افترضه .

9-2-1 الشروط الواجب توفرها لاستخدام معامل ارتباط بيرسون

الشرط الأول: يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرين المراد إيجاد العلاقة بينهما طبيعياً. فإذا تحقق هذا الشرط فإننا نضمن وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين، وإلا فإن وجود العلاقة الخطية غير مضمون، وربما تكون هناك علاقة ولكن غير خطية بين هذين المتغيرين، علماً بأن معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط قوة واتجاه العلاقة الخطية ولا يقيس قوة او اتجاه العلاقة غير الخطية.

ولفحص شكل العلاقة بين متغيرين سواء كانت خطية ام غير خطية يمكن استخدام الرسومات البيانية مثل رسم الانتشار البياني Scatter Plot لفحص شكل العلاقة الموجودة بين المتغيرين .

الشرط الثاني: يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم المتغيرين لشخص ما لا تعتمد على قيم المتغيرين لشخص آخر ، أي ان قيم افراد العينة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فلن نتيجة معامل الارتباط غير دقيقة ، ولا يمكن الوثوق بها.

وتقع قيمة معامل الارتباط بين -1 الى 1 ، وهذه القيمة تدل على قوة او ضعف العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت القيمة كبيرة كفاية بغض النظر عن الإشارة فإن العلاقة بين المتغيرين قوية، وتعتبر العلاقة قوية إحصائياً إذا كان مستوى دلالة الاختبار الإحصائي المرافق لمعامل الارتباط صغيرة (اقل من 0.05) . اما اشارة معامل الارتباط فإنها تدل على اتجاه العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت الإشارة موجبة فإن زيادة قيم أحد المتغيرات ترافقها زيادة في قيم المتغير الاخر، ونقصان قيم هذا المتغير يرافقها نقصان في قيم المتغير الاخر، أي ان العلاقة بين المتغيرين طردية. اما الاشارة السالبة فإنها تعني ان

زيادة قيم أحد المتغيرات يرافقها نقصان في قيم المتغير الآخر والعكس صحيح ، أي ان العلاقة عكسية.

ويمكن تقييم قيمة معامل الارتباط على الشكل التالي:

ضعيفة	$-0.3 < R < 0.3$
متوسطة	$-0.3 \leq R \leq 0.7$ او $0.3 < R \leq 0.7$
قوية	$-0.7 \leq R \leq 1.0$ او $0.7 \leq R \leq 1.0$

يرد في الجدول التالي اعتبار أحد المتغيرات كمتنبئ للمتغير الآخر المتنبأ به فإن قيمة مربع معامل الارتباط تدل على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتحديد فهي تدل على نسبة التباين الذي يفسره المتغير المتنبئ من تباين المتغير المتنبأ به.

2-2-9 حساب قيمة معامل الارتباط

سنستخدم المثال السابق الموجودة بياناته في ملف 1 Correlation Data file

والذي يحتوي على المتغيرات التالية:

<i>Intimate</i>	:	العلاقات الاجتماعية
<i>Friend</i>	:	العلاقات مع الاصدقاء
<i>Common</i>	:	المعرفة والتفسير المنطقي للأشياء
<i>General</i>	:	مفهوم الذات العام

يهدف صياغة اسئلة الدراسة وحساب معامل ارتباط بيرسون.

يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التالية:

هل توجد علاقة بين جوانب مفهوم الذات الاربعة؟

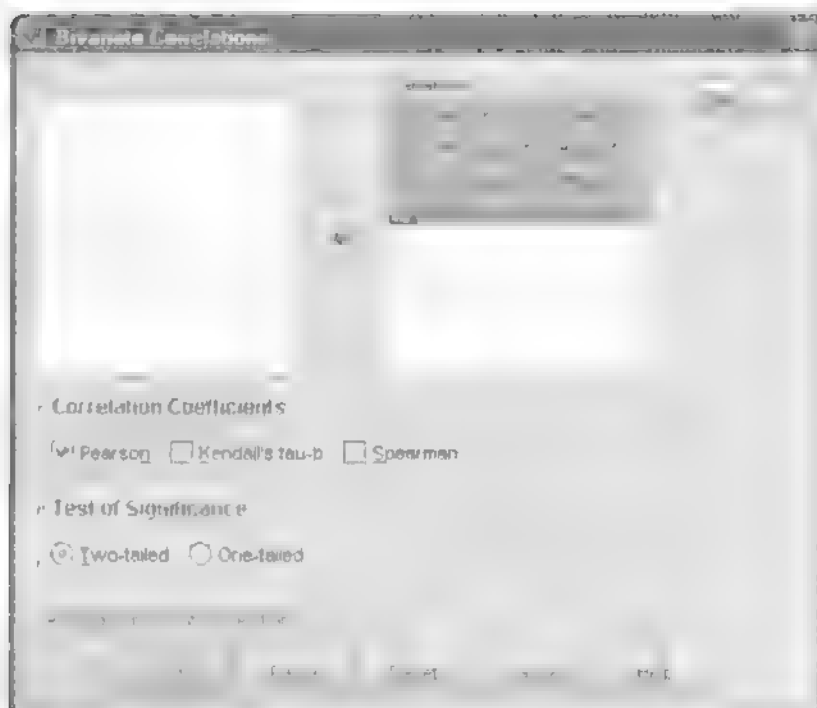
او

هل يترافق وجود مفهوم ذات عالٍ في أحد الجوانب بوجود مفهوم ذات عالٍ في

الجوانب الاخرى؟

لحساب معامل الارتباط افتح الملف السابق 1 Correlation Data file ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم **Correlate** ثم **Bivariate** ستظهر لك شاشة حوار الارتباط الثنائي **Bivariate Correlation** المبينة في شكل (9-1).

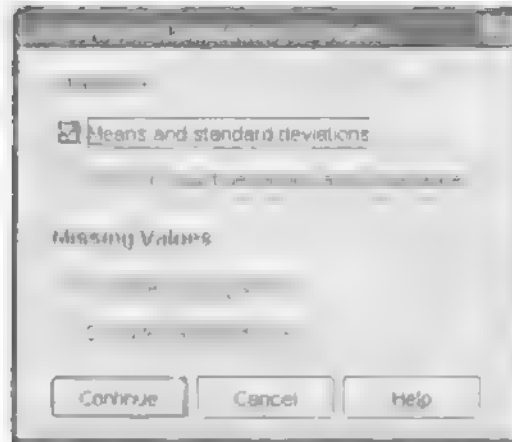


شكل (9-1): شاشة حوار الارتباط الثنائي Bivariate Correlation

2. اختر اثنين او اكثر من المتغيرات الكمية المراد حساب معامل الارتباط لها بالنقر عليها مع الضغط على مفتاح **Ctrl** على لوحة المفاتيح ثم انقر **OK** لنقلها الى مربع **Variable** كما في شكل (9-1).
3. اختر معامل ارتباط بيرسون **Pearson** بالنقر على مربع الاختيار المقابل الموجود في مربع **Correlation Coefficients** ، وكما ذكرنا سابقا فإن معامل ارتباط

بيرسون يستخدم لحساب معامل الارتباط بين متغيرين كميّين يتحقق بهما الشرطان المذكوران سابقاً، ويستخدم معامل ارتباط التوافق سيرمان **Spearman** او كندال تاو-ب **Kendall's Tau-b** بين متغيرين لا يتحقق بهما الشرطان السابقان.

4. انقر مفتاح **Option** ستظهر لك شاشة الحوار **Bivariate Correlation : Option** انظر شكل (9-2)، انقر على مربع الاختيار المقابل **Means and Standard Deviations** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير من المتغيرات المراد حساب معامل الارتباط لها.



شكل (9-2): شاشة حوار **Bivariate Correlations: Options**

5. انقر **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Correlation Coefficient** الميينة في شكل (9-1).

6. انقر **Ok** ستظهر لك نتائج هذا الإجراء الإحصائي في شاشة حوار النتائج **Output Navigator** كما هو موضح في اشكال (9-3).

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.18	80
self concept: friends	53.98	6.91	80
self concept: common sense intelligence	52.23	7.32	80
self-concept: general	53.79	4.89	80

شكل (9-13) : الإحصاءات الوصفية
للمتغيرات التي تم اختيارها

Correlations

		self concept: intimate relationships	self concept: friends	self concept common sense intelligence	self-concept general
self concept: intimate relationships	Pearson Correlation	1	.52**	.72**	.61**
	Sig. (2-tailed)		.000	.001	.000
	N	80	80	80	80
self concept: friends	Pearson Correlation	.52**	1	.48**	.54**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	80	80	80	80
self concept: common sense intelligence	Pearson Correlation	.72**	.48**	1	.52**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	80	80	80	80
self-concept general	Pearson Correlation	.61**	.54**	.52**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	80	80	80	80

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

شكل (9-3) : معاملات ارتباط بيرسون للمتغيرات التي تم اختيارها.

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري)، كما يبين شكل (9-13) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها لحساب معاملات الارتباط. ثم حسبت معاملات ارتباط بيرسون بين كل متغيرين من المتغيرات التي تم اختيارها، وهي تلك التي تظهر في الجزء العلوي من شكل (9-3ب) مقابل اسم Pearson Correlation، وقد ميزت تلك المعاملات ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (0.05) بوضع إشارة * مقابل معامل الارتباط، وميزت معاملات الارتباط ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (0.01) بوضع ** مقابلها، ولم تميز معاملات الارتباط غير الدالة إحصائياً بأي إشارة، لاحظ ان معاملات الارتباط في هذا المثال جميعها ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من (0.01). كما حسبت مستويات الدلالة لكل معامل من هذه المعاملات، وهي تلك التي تظهر في الجزء الاوسط من شكل (9-3ب) مقابل اسم Sig. (2-Tailed). وقد ظهر في الجزء السفلي من شكل (9-3ب) عدد افراد العينة N التي تم استخدامها لحساب معاملات الارتباط.

لقد تعلمنا كيف نقوم بحساب معاملات الارتباط الداخلية بين مجموعة واحدة من المتغيرات مكونة من اثنين او اكثر من المتغيرات، وقد لاحظنا ان برنامج SPSS يقوم بحساب معامل الارتباط الثنائي بين كل زوج من المتغيرات في هذه المجموعة. ولكن ماذا لو أردنا حساب معامل الارتباط بين مجموعتين من المتغيرات بحيث يحسب معامل الارتباط بين كل متغير من المجموعة الأولى مع كل متغير من المجموعة الثانية بدون حساب معاملات الارتباط الداخلية بين متغيرات المجموعة الأولى او معاملات الارتباط بين متغيرات المجموعة الثانية، ولعمل ذلك يجب استخدام شاشة التعليمات **Syntax Window** وكتابة هذه التعليمات. وحتى نقوم بذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **File** ثم **New** ثم **Syntax** ستظهر لك شاشة التعليمات **Syntax Window**.

2. اطبع التالي بدقة كما هو مبين في الشاشة، مستبدلاً [group 1] بأسماء المتغيرات في المجموعة الأولى بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد. وتستبدل [group 2] بأسماء المتغيرات في المجموعة الثانية بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد.

CORRELATIONS

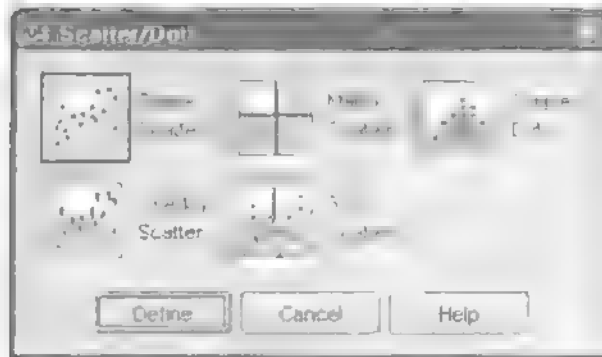
```
/VARIABLES= [group 1] WITH [group 2]
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE.
```

ولتنفيذ هذا الإجراء ظلل هذه التعليمات ثم اضغط مفتاح **Run** ستظهر لك النتائج في شاشة النتائج Output Navigator .

3-2-9 تمثيل النتائج من خلال الرسومات البيانية

يمكن استخدام لوحة الانتشار Scatter Plot لتمثيل شكل وقوة العلاقة بين متغيرين كميين بيانياً ولإجراء ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Graphs** ثم **Legacy Dialogs** ثم انقر **Scatter/Dot** ستظهر لك شاشة حوار **Scatter/Dot** المبينة في شكل (4-9).




شكل (4-9): شاشة حوار Scatterplot

2. انقر شكل **Matrix** ثم انقر مفتاح **Define** سيظهر لك مربع حوار **Matrix** كما هو موضح في شكل (5-9).

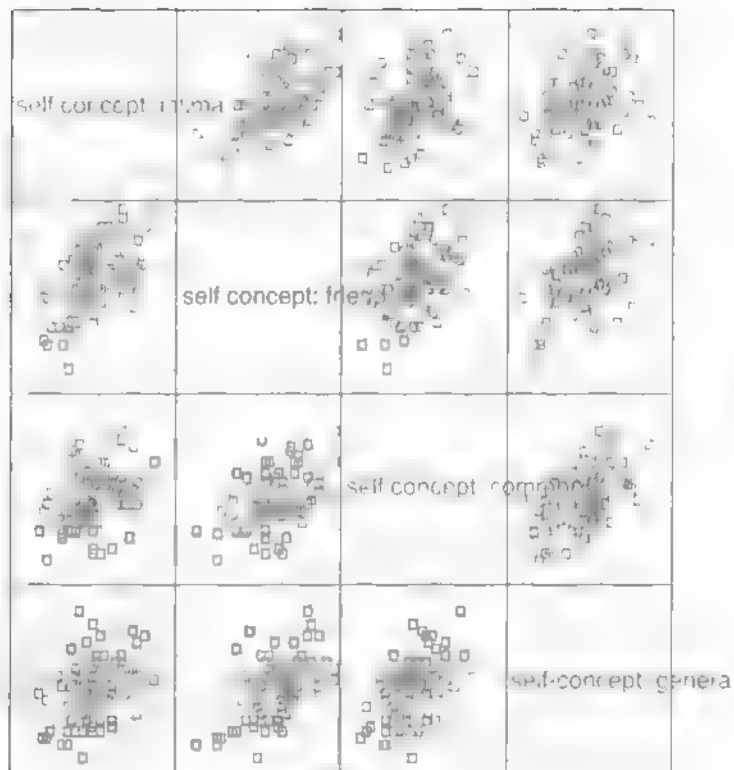


شكل (5-9): شاشة الحوار **Scatterplot Matrix**

3. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر المتغيرات التي تريد فحص الارتباط بينها (**intimate** , **friend** , **common** , **general**).

4. انقر  لنقلها الى مربع Matrix Variables.

5. انقر **Ok** ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (6-9).



شكل (6-9): الرسم البياني Scatterplot لابعاد مفهوم الذات

4-2-9 كتابة النتائج

يمكن كتابة نتائج الإجراء الإحصائي كما يلي:

استخرجت معاملات ارتباط بيرسون لفحص وجود علاقة بين ابعاد مفهوم الذات المختلفة ، وقد وجد من خلال هذه النتائج المبينة في جدول 1-9 ان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل زوج من هذه الابعاد ، وقد بلغت اقوى العلاقات 0.552 بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** والعلاقات مع الاصدقاء **Intimate friends** ، وكان اضعفها العلاقة بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** والمعرفة والتفسير المنطقي للاشياء **Common Sence Intelligence** حيث بلغ معامل الارتباط 0.351، وهذا ما يوضحه الرسم البياني **Scatterplot** المبين في شكل (9-6).

جدول 1-9

مصفوفة معاملات الارتباط بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	common sense intelligence	general
intimate relationships	.552(**)	.351(**)	.393(**)
friends		.462(**)	.546(**)
common sense intelligence			.525(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

5-2-9 نمازين

يريد الباحث احمد فحص العلاقة بين تقييم الطلبة لكفاءة المدرس الجامعي في التدريس وعلامة الطالب في المادة نفسها التي يقوم بها هذا المدرس. لقد قام احمد بأخذ احدى شعب مدرس ما والتي تحتوي 50 طالبا ، ثم استخدمت اداة مصممة لتقييم المدرسين في الجامعة وقام بتوزيعها على الطلبة ، وبعد جمع البيانات قام بادخالها الى الحاسب وقام بحساب درجتين من خلال العلامات على الاستبانة ، الدرجة الاولى (R1)

التي تمثل كفاءة المدرس، والدرجة الثانية (R2) التي تمثل التزام المدرس، كما ادخل الى الحاسوب معدل كل طالب (Ach) في هذه المادة.

استخدم البيانات الموجودة في ملف 1 Correlation Exercise File ، والمتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للاجابة على التمارين 1-4.

1. استخرج معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات السابقة وحدد ما يلي في النتائج.

● قيمة مستوى الدلالة P المتعلقة بقيمة الارتباط بين كفاءة المدرس R1 والتزام المدرس R2.

● قيمة معامل الارتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة.

● قيمة معامل الارتباط بين التزام المدرس ومعدل الطلبة.

2. ما هي قيمة الارتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة؟

3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

4. استخدم الرسم البياني Scatterplot لتوضيح النتائج.

يفترض احد ان الطلبة الذين لديهم تحصيل عال في أحد الباحث يكون لديهم تحصيل عال على بقية الباحث، والطلبة الذين لديهم تحصيل منخفض في أحد الباحث يكون لديهم تحصيل منخفض في الباحث الاخرى. لقد قام بتسجيل علامات 150 طالبا في 5 مباحث هي: الرياضيات math واللغة العربية arb و التاريخ hist والعلوم scien واللغة الانجليزية eng.

ادخلت هذه العلامات الى الحاسوب في الملف المسمى Correlation Exercise File 2 . استخدم هذه البيانات للاجابة على الاسئلة 5-8.

5. استخرج معاملات الارتباط بين تحصيل الطلبة في كل من الرياضيات والعلوم مع كل من تحصيل الطلبة في الاجتماعيات والتاريخ واللغة الانجليزية.

6. ما هي النتيجة التي حصل عليها احد من خلال الارتباط بين المجموعتين؟

7. احسب المتغيرين التاليين : (1) معدل التحصيل في الرياضيات والعلوم و (2) معدل التحصيل في الاجتماعيات واللغة الإنجليزية والتاريخ. واستخرج معامل الارتباط بين معدل التحصيل في المباحث العلمية و معدل التحصيل في المباحث الاجتماعية والانسانية. ما هي النتيجة التي حصلت عليها؟
8. ماذا تستنتج من نتيجة هذا الارتباط ؟ و هل يختلف عن النتيجة في سؤال 6.

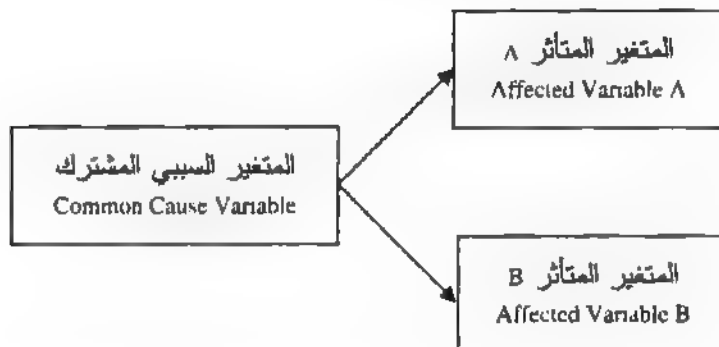
3.9 الارتباط الجزئي Partial Correlations

يستخدم الارتباط الجزئي عندما نكون بحاجة لايجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر (Control) عن هذه العلاقة، وهي تعني ايجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد اعتبار ان جميع افراد العينة لديهم الصفات (القيم) نفسها للمتغيرات الضابطة (Control) ، ويستخدم الاختبار الإحصائي t لفحص ما إذا كانت قيمة معامل الارتباط مساوية للصفر (غير دالة إحصائياً) ام لا (دالة إحصائياً).

مثال :

نجري سعاد بحثاً عن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع للمرتفعات لدى عينة من طلبة الكلية، وهي تفترض ان هذه العلاقة هي نتيجة للياقة البدنية المكتسبة لدى الطالب، بمعنى ان الطلبة الذين يتدربون اكثر تصبح لديهم قوة ساق اكثر وبالتالي قدرة على التسلق اكثر. ولفحص فرضيتها قامت بتدوين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع لدى 40 من طلبة الكلية ، كما قامت بتدوين عدد الساعات الاسبوعية التي يستغرقها الطالب في التمرين ، تريد سعاد فحص العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق بعد استبعاد أثر عدد ساعات التدريب (افترض ان جميع الطلبة يتدربون العدد نفسه من الساعات).

ويمكن من خلال معامل الارتباط الجزئي استنتاج سبب ارتباط متغيرين، حيث يكون هناك دائما أحد تفسيرين ، الأول : يكون المتغيران مرتبطين لأنهما سببان لمتغير ثالث، انظر شكل (7-9).



شكل (7-9): إفتراض السبب المشترك Common Cause Hypothesis

فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين لا تساوي صفرا بينما العلاقة بين المتغيرين بعد استبعاد أثر المسبب (المتغير الثالث) تكون صفرا. والمثال السابق يوضح هذا الاحتمال، اذ تفترض الباحثة ان قوة الساق والقدرة على التسلق هما سبب لعدد التدريب، فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق لا تساوي صفرا ، وتكون مساوية للصفر عند استبعاد أثر ساعات التدريب (أي عند إفتراض ان جميع الافراد يتدربون العدد نفسه من الساعات).

اما التفسير الثاني فهو : يرتبط المتغيران A و B لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر، انظر شكل (8-9)، ويسمى هذا الإفتراض بإفتراض المتغير الوسيط (Mediator Variable Hypothesis)، وهو إفتراض ان المتغيرين A و B يرتبطان لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر، انظر شكل (8-9)، وذا

كان هذا الافتراض صحيحاً فإن العلاقة بين المتغيرين A و B لا تساوي صفراً، في حين تكون هذه العلاقة مساوية للصفر بعد استبعاد أثر المتغيرات الوسيطة.



شكل (9-8): إفتراض المتغير الوسيط Mediator Variable Hypothesis

9-3-1 الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الارتباط الجزئية

كما في الإجراءات الإحصائية الأخرى يجب توافر بعض الشروط لضمان دقة نتيجة الإجراء الإحصائي المطلوب، وحتى يكون معامل الارتباط الجزئي دقيقاً وموثوقاً يجب توافر الشرطين التاليين:

الشرط الأول : يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرات الداخلة في حساب معامل الارتباط الجزئي طبيعياً، فإذا تحقق هذا الشرط فإن العلاقة الوحيدة الموجودة بين المتغيرين هي العلاقة الخطية ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن العلاقة ربما تكون غير خطية ، ومن الممكن فحص نوع العلاقة من خلال رسم لوحة الانتشار كما سنرى لاحقاً.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم افراد العينة على كل متغيرات الدراسة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة الارتباط غير موثوق بها.

9-3-2 حساب معاملات الارتباط الجزئية

سنستخدم مثال مفهوم الذات الذي مر معنا سابقا والموجودة بياناته في الملف Correlation Data File 1 لصياغة اسئلة الدراسة وحساب معاملات الارتباط الجزئية، والجدول التالي يوضح المتغيرات التي يحتويها هذا الملف:

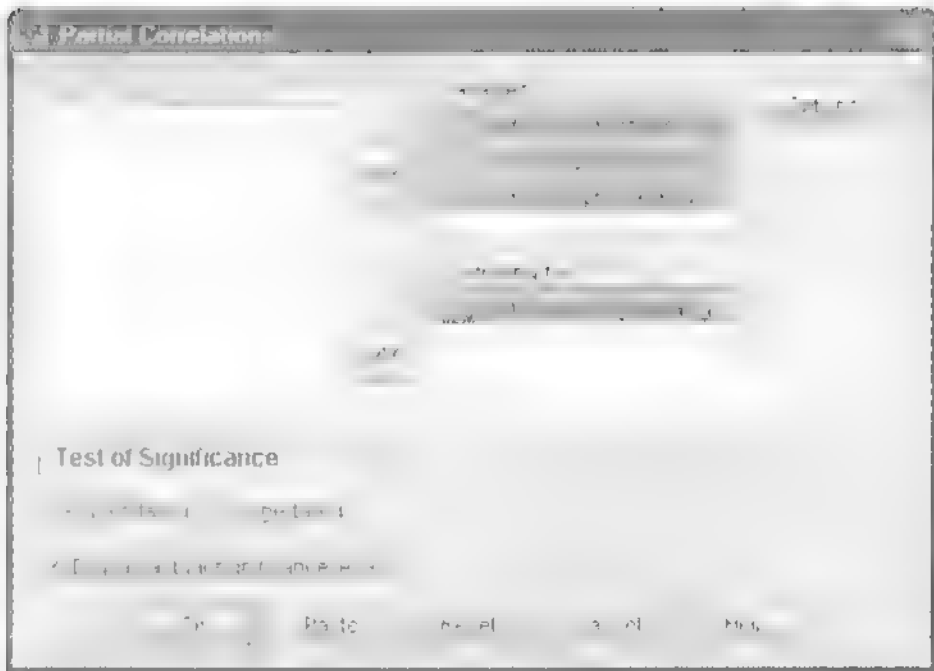
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات الاجتماعية	Intimate
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات مع الاصدقاء	Friends
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء	Common Sense and Everyday Knowledge
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في المجال العام (وهو ليس مجموع للابعاد السابقة)	General (المجال العام)

يمكن صياغة سؤال الدراسة على الشكل التالي:

هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الذات يكون لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام.

لحساب معاملات الارتباط الجزئي اتبع الخطوات التالية:

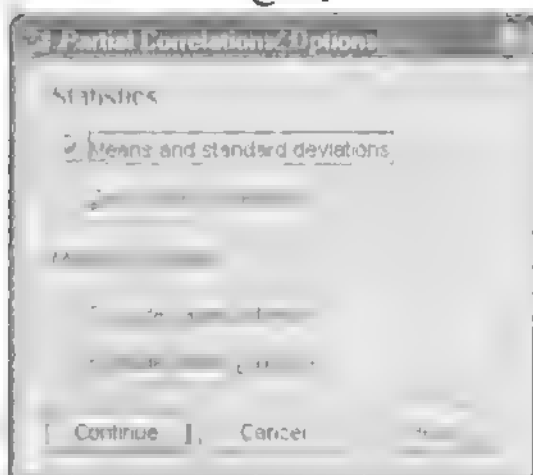
1. انقر قائمة **Analyze** ثم **Correlate** ثم **Partial** ستظهر لك شاشة حوار **PartialCorrelation** المبينة في شكل (9-9).
2. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر المتغيرات **intimate** و **friends** و **common**
3. انقر ► لنقلها الى مربع **Variables**



شكل (9-9): شاشة حوار الارتباط الجزئي **Partial Correlation**

4. انقر **general** ثم انقر ► لنقله الى مربع **Controlling for**.
5. انقر **Two-tailed** في مربع **Test of Significance**.

6. انقر **Options** ستظهر لك شاشة حوار **Partial Correlation : Options** المبينة في شكل (9-10)، ثم انقر **Means and Standard deviations** و **Zero-Order correlations** في مربع **Statistics**.



شكل (9-10) : شاشة حوار **Partial Correlations : Options**

7. انقر **Continue**.
8. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في اشكال (9-11).

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.183	80
self concept: friends	53.98	6.910	80
self concept: common sense intelligence	52.22	7.323	80
self-concept: general	53.79	4.890	80

شكل (9-11): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

Control Variables			self concept intimate relationships	self concept: friends	self concept: common sense intelligence	self- concept: general
-none ^a	self concept: intimate relationships	Correlation	1.000	.552	.351	.393
		Significance (2- tailed)		.000	.001	.000
		df	0	78	78	78
	self concept: friends	Correlation	.552	1.000	.462	.546
		Significance (2- tailed)	.000		.000	.000
		df	78	0	78	78
	self concept: common sense intelligence	Correlation	.351	.462	1.000	.525
		Significance (2- tailed)	.001	.000		.000
		df	78	78	0	78
	self-concept general	Correlation	.393	.546	.525	1.000
		Significance (2- tailed)	.000	.000	.000	
		df	78	78	78	0
self-concept: general	self concept: intimate relationships	Correlation	1.000	.438	.186	
		Significance (2- tailed)		.000	.102	
		df	0	77	77	
	self concept: friends	Correlation	.438	1.000	.246	
		Significance (2- tailed)	.000		.029	
		df	77	0	77	
	self concept: common sense intelligence	Correlation	.186	.246	1.000	
		Significance (2- tailed)	.102	.029		
		df	77	77	0	

a. Cells contain zero-order (Pearson) correlations.

شكل (9-11ب): معاملات الارتباط الثنائية Zero-Order Correlations و الجزئية Partial

Correlations

لقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما يظهر في شكل (9-11) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها في الخطوة رقم 2 . كما حسبت معاملات الارتباط الثنائية كما يظهر في شكل (9-11ب) في النصف العلوي منه مقابل Non ، وكل خلية في هذا الجدول تمثل معامل الارتباط في الأعلى ، وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، فإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (0.05) فإن معامل الارتباط يكون مقبولا إحصائيا. وقد حسبت معاملات الارتباط الجزئية كما يظهر في شكل (9-11ب) في النصف السفلي منه مقابل self-concept: general ، وكما في معاملات الارتباط الثنائية فإن كل خلية تحتوي على معامل الارتباط الجزئي في الأعلى وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، وإذا كانت قيمة مستوى الدلالة (2-tailed) Significance اقل من المستوى المقبول (غالبا 0.05) فإن قيمة معامل الارتباط الجزئي مقبولة إحصائيا ، اما إذا كانت هذه القيمة اكبر من المستوى المقبول فإن معامل الارتباط غير مقبول إحصائيا، ويمكن اقرار عدم وجود علاقة بين المتغيرين. وإذا قمنا بحساب معاملات الارتباط الجزئية لمجموعة من المتغيرات كما فعلنا في هذا المثال ، وحتى نقلل من احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة (الخطأ من النوع الأول) فيجب تعديل مستوى الدلالة ليصبح 0.05 مقسوما على عدة معاملات الارتباط المحسوبة (3 في هذا المثال) لتصبح في هذا المثال 0.0167 ، وباستخدام هذا المعيار فإن معاملات الارتباط الجزئية بين Intimate و friends هي الارتباط الجزئي المقبول إحصائيا من اصل الثلاثة ارتباطات المحسوبة.

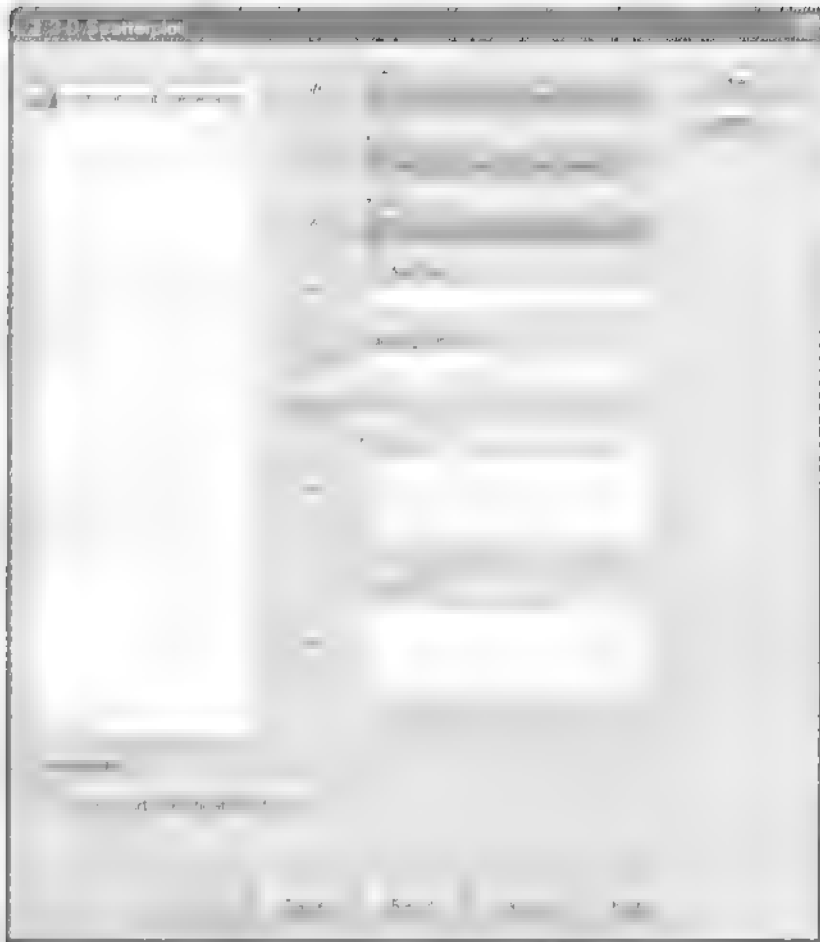
9-3-3 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح النتائج

هناك طريقتان لاستخدام الرسومات البيانية لتوضيح معاملات الارتباط الجزئية، الأولى باستخدام لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D Scatterplot والثانية باستخدام لوحة الانتشار الثنائية مع علامات التمييز 2D Scatterplot with markers.




1

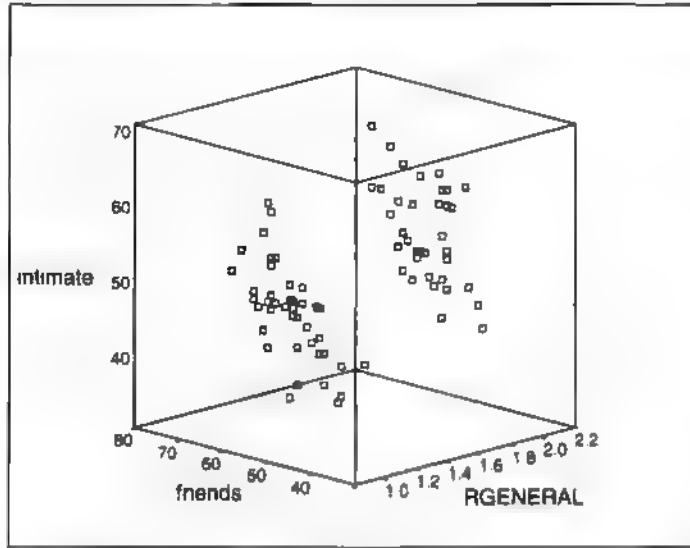
- 1

- 3



شكل (9-13) : شاشة حوار 3-D Scatterplot

4. انقر متغير intimate ثم انقر  لنقله الى مربع YAxis
5. انقر متغير friends ثم انقر  لنقله الى مربع XAxis
6. انقر متغير rgeneral ثم انقر  لنقله الى مربع ZAxis
7. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-14).






شكل (9-14): لوحة انتشار ثلاثية الابعاد 3-D Scatterplot

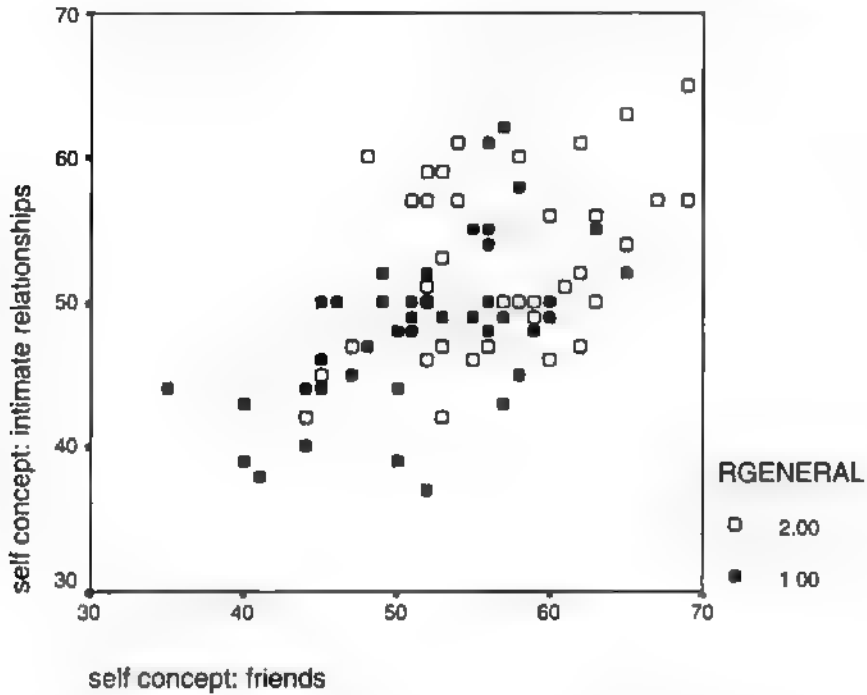
لوحة الانتشار الثنائية (البسيطة) مع علامات التمييز.

يمكن استخدام لوحة الانتشار البسيطة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات لكل من فئتي العلامات العالية (High) على البعد العام General والعلامات المتدنية (low) على البعد نفسه.

ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Graphs** ثم **LegacyDialogs** ثم **Scatter/Dot** ستظهر لك شاشة حوار **Scatter/Dot** المبينة في شكل (9-12).
2. اختر نوع **Simple** ثم انقر **Define**.
3. انقر متغير **intimate** ثم انقر  نفسه الى مربع **YAxis**.
4. انقر متغير **friends** ثم انقر  نفسه الى مربع **XAxis**.
5. انقر متغير **rgeneral** ثم انقر  نفسه الى مربع **Set Markers by**.

6. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار البسيطة في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-15).



شكل (9-15): لوحة الانتشار البسيطة مع علامات التمييز

9-3-4 كتابة النتائج

يمكن كتابة النتائج بالطريقة التالية:

للإجابة على سؤال الدراسة القائل هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الذات لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام؟ تحسبت معاملات الارتباط الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة ، وقد استخدمت طريقة (بونفروني Bonferroni) لتعديل مستوى الدلالة المقبول احصائيا والذي اصبح $\left(\frac{0.05}{6} = 0.008 \right)$ لقبول معامل

الارتباط الشانني إحصائيا، وقد تبين من خلال هذه النتائج المبينة في جدول 9-2 ان معاملات الارتباط الشاننية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة كانت جميعها مقبولة إحصائيا، وقد تراوحت هذه المعاملات بين 0.351 لبُعدي العلاقات الاجتماعية *Intimate relationships* والمعرفة والتفسير المنطقي للاشياء *Common Sence Intelligence* و 0.552 لبُعدي العلاقات الاجتماعية *Intimate relationships* والعلاقات مع الاصدقاء *friends*.

جدول 9-2

مصفوفة معاملات الارتباط البسيطة بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	Common sense intelligence	General
intimate relationships	.552*	.351*	.393*
friends		.462*	.546*
common sense intelligence			.525*

*Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

كما حسبت معاملات الارتباط الجزئية ، وقد تبين من خلال هذه النتائج الموضحة في جدول 9-3 ان معامل الارتباط بين بُعد العلاقات الاجتماعية *Intimate relationships* والعلاقات مع الاصدقاء *friends* هو الارتباط الوحيد المقبول إحصائيا ، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين البعدين 0.44 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.001 ولم تكن معاملات الارتباط الاخرى ذات دلالة إحصائية ، مع ملاحظة ان مستوى الدلالة المقبول إحصائيا

جدول 9-3

مصفوفة معاملات الارتباط الجزئية بين ابعاد مفهوم الذات بعد ضبط أثر بعد مفهوم

الذات العام General

	Intimate	friend
intimate		
friend	.4385 *	
common	.1856	.2458

*Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

9-3-5 تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Partial Correlation Data file

1 والمتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الباحثة سعاد لا تعتقد ان العلامات المرتفعة لطلبة مدرس ما يرافقها كفاءة في التدريس، فهي تعتقد ان العلاقة بين متغيري كفاءة التدريس و معدلات الطلبة مصدرها آداب المهنة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من 70 مدرسا ، ثم قامت بتطوير اداة (استبانة) لقياس كفاءة المدرس (effcency) في التدريس ، وقامت بتوزيع هذه الاستبانة على العينة ثم ادخلت البيانات الى الحاسوب ، كما ادخلت علامة (ethc) التي تمثل اخلاقيات المهنة لدى المدرس وهي قيمة تتراوح بين 1 الى 50 ، والعلامة العالية تعني التزاما تاما باخلاقيات المهنة، كما ادخلت الى الحاسوب معدلات طلبة هذه العينة (Achv).

1. احسب معاملات الارتباط الثنائية والجزئية لفحص إفتراض سعاد. ومن خلال

النتائج وضع ما يلي:

- معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة.

- قيمة مستوى الدلالة المرافق للارتباطات بين متغيرات الدراسة.
- هل هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة؟
- 2. اذا كان هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة ، هل سبب هذه العلاقة متغير اخلاقيات المهنة؟
- 3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.
- 4. استخدم الرسم البياني لتوضيح هذه النتائج.

4-1 تحليل الانحدار الخطي Linear Regression

يستخدم تحليل الانحدار للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع ، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

المتغير التابع = $\alpha + \beta_1 \times \text{المتغير المستقل الاول} + \beta_2 \times \text{المتغير المستقل الثاني} + \beta_3 \times \text{المتغير المستقل الثالث} + \dots + \text{خطا}$

9-4-1 تحليل الانحدار الثاني

يسمى تحليل الانحدار الثاني بهذا الاسم عندما يكون هناك متغير مستقل واحد . ولذلك فإن المعادلة التي تمثل العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع تكون على الشكل التالي:

المتغير التابع = $\alpha + \beta \times \text{المتغير المستقل} + \text{خطا}$

ويتم حساب هذه المعادلة من خلال تقدير القيمة الثابتة α وميل الخط المستقيم β . والسؤال الذي يجب الإجابة عليه ، ما هي مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع ؟ تقاس مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع من خلال قوة العلاقة الموجودة بين المتغيرين، فإذا كانت هذه العلاقة قوية فإن المتغير المستقل ذو قدرة عالية في التنبؤ بقيم المتغير التابع. ولكن كيف ستعامل مع اتجاه العلاقة بين المتغيرين وخصوصا اذا كان الاتجاه سالبا، أي قيمة الارتباط سالبة؟ استخدم مربع قيمة الارتباط R^2 للدلالة على قوة العلاقة بين المتغيرين دون النظر الى اتجاهها، وقد وجد ان هذه القيمة لها معنى خاص بدلالة التباين، حيث وجد انها تساوي نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع، وقد استخدم الاختبار الإحصائي F لاختبار دلالة هذه النسبة، فإذا كانت هذه النسبة كبيرة فهذا يعني ان المتغير المستقل له قدرة كبيرة على التنبؤ بقيم المتغير التابع ، واذا كانت هذه النسبة صغيرة كانت مقدرة المتغير المستقل صغيرة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. وكما في جميع الاختبارات الإحصائية فإن هذه النسبة تعتبر كبيرة اذا كانت المساحة فوقها صغيرة ، هذه المساحة تسمى مستوى الدلالة (Sig) ، فإذا كانت قيمة Sig. أقل من المستوى المقبول (0.05) فإن نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع كبيرة ، وبالتالي فإن مقدرة المتغير المستقل كبيرة للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

9-4-2 الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الانحدار

حتى تستطيع الوثوق بنتيجة تحليل الانحدار يجب ان تتوافر عدة شروط هي:

الشرط الاول: يجب ان يكون توزيع المتغير المستقل والمتغير التابع طبيعيا.

الشرط الثاني: لكل قيمة من قيم المتغير المستقل يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا بمتوسط مقداره $\mu_{y|x}$ وتباين ثابت σ^2 . فإذا كان توزيع المتغير التابع والمستقل طبيعيا فإن شكل العلاقة بينهما تكون خطية فقط ، وتكون جميع قيم $\mu_{y|x}$ واقعة على

خط مستقيم هو خط الانحدار بشرط ان تكون σ^2 ثابتة ، فإذا لم تكن كذلك فإن نتيجة تحليل الانحدار غير موثوق بها.

الشرط الثالث: يجب ان تكون العينة مختارة بطريقة عشوائية ، ويجب ان لا تعتمد قيم أي فرد من أفراد العينة على قيم أي فرد آخر، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل الانحدار غير صحيحة.

9-4-3 إجراء تحليل الانحدار الثاني

سنستخدم المثال التالي لإجراء تحليل الانحدار الثاني:

تريد مديرة التسويق سعاد التنبؤ بكمية المبيعات من خلال صفات موظف المبيعات الشخصية، وهي تعتقد ان كمية المبيعات مرتبطة ارتباطاً مباشراً بمقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين، ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من 130 موظفاً، وقامت بتدوين كمية المبيعات لكل موظف خلال شهر ، كما قامت بقياس مقدرة هذا الموظف على الاتصال مع الآخرين من خلال استبانة اعدت لذلك، علماً ان هناك خمسة ابعاد تقيسها هذه الاستبانة. وتريد سعاد اجراء تحليل الانحدار لفحص اثر القدرة على الاتصال كمتغير مستقل على كمية المبيعات كمتغير تابع.

سنستخدم المثال السابق لإجراء تحليل الانحدار الثاني، علماً بأن البيانات المتعلقة بتلك المشكلة البحثية موجودة في ملف Regression Data file 1، والمتغيرات التي يتضمنها الملف هي الابعاد الخمسة لمهارات الاتصال R1 , R2 , R3 , R3 , R4 , R5 ، ومتغير كمية المبيعات خلال شهر Sales

نلاحظ ان المتغير المستقل (المقدرة على الاتصال بشكل عام) غير موجود ضمن المتغيرات في هذا الملف ، ولحساب هذا المتغير اوجد القيم المعيارية Z-Scores لكل من ابعاد مهارات الاتصال الخمسة ثم احسب Ztotstr بحيث يساوي المجموع لهذه القيم المعيارية خمسة، انظر فصل الإحصاء الوصفي وتحويل المتغيرات.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

'ما هي العلاقة بين كمية المبيعات وبين مقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين؟'

او

'ما هو أثر مقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين على كمية المبيعات؟'

او

'ما هي قدرة متغير المقدرة على الاتصال للتنبؤ بكمية المبيعات؟'



ولإجراء تحليل الانحدار افتح الملف Regression Data File 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

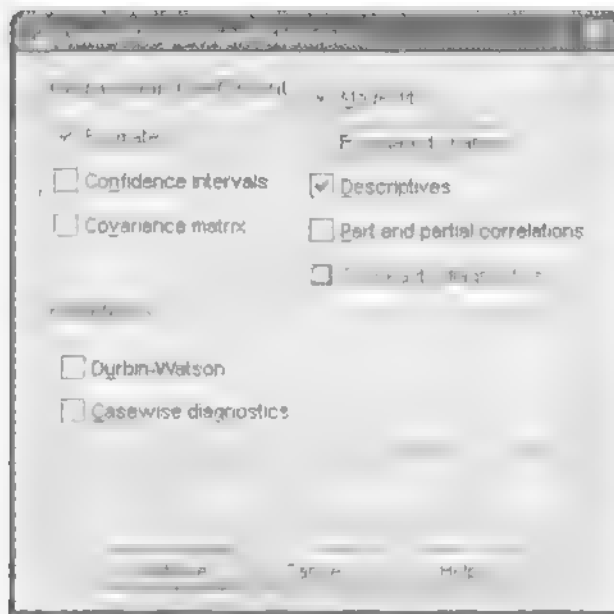
1. احسب المتغير المستقل totalzr المساوي لمجموع القيم المعيارية Z-Scores لكل من متغيرات القوة الخمسة.

2. انقر قائمة Analyze ثم Regression ثم انقر Linear ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression المبينة في شكل (9-16).



شكل (9-16) : شاشة حوار Linear Regression

3. انقر sales ثم انقر  لنقله الى مربع **Dependent**.
4. انقر totalzr ثم انقر  لنقله الى مربع **Independents**.
5. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression: Statistics** المبينة في شكل (9-17).



شكل (9-17): شاشة حوار **Linear Regression: Statistics**

6. انقر مربع **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و **ModelFit**.
7. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.
8. انقر **Ok**، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-18).

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALES	358.48	52.29	130
TOTALZR	.0000	3.3984	130

شكل (9-118): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

		SALES	TOTALZR
Pearson Correlation	SALES	1.000	.282
	TOTALZR	.282	1.000
Sig. (1-tailed)	SALES	.	.001
	TOTALZR	.001	.
N	SALES	130	130
	TOTALZR	130	130

شكل (9-118ب): معامل الارتباط بين متغيري الدراسة ودلالته الإحصائية

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.282 ^a	.079	.072	50.37

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

شكل (9-118ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28003.142	1	28003.142	11.038	.001 ^a
	Residual	324721.288	128	2536.885		
	Total	352724.431	129			

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

b. Dependent Variable: SALES

شكل (9-18د): تحليل تباين الإنحدار؛ اختبار دلالة مربع معامل الارتباط R^2 .

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	358.477	4.418		81.149	.000
	TOTALZR	4.335	1.305	.282	3.322	.001

a. Dependent Variable: SALES

شكل (9-18هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

كما هو واضح في اشكال (9-18) تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات لمعادلة للمتغيرات ، كما حسب معامل الارتباط الثنائي بين المتغيرين الذي بلغ 0.282 ما يدل على ان العلاقة بين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين وكمية المبيعات كانت موجبة، بمعنى ان زيادة مقدرة الموظف على الاتصال تزيد من كمية المبيعات. ثم حسبت قيمة R^2 البالغة 0.079، التي تدل على قدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ كمية المبيعات، وهي مربع معامل الارتباط في هذه الحالة ، وقد بينت دلالة هذه القيمة لمينة في جدول تحليل إنحدار التباين من خلال اختبار F الذي بين ان مقدرة متغير

مقدرة الاتصال في التنبؤ بمعدلات الطلبة مقبولة إحصائيا حيث كانت قيمة F البالغة 11.04 انظر شكل (9-18د) وهي ذات دلالة على مستوى 0.001 أو أقل. ثم حسبت قيمتي α و β اللتين ظهرتتا في جدول Coefficients المبين في شكل (9-18هـ) ، وهي تدل على ان شكل معادلة التنبؤ ستكون على الشكل التالي:

$$\text{كمية المبيعات} = 358.48 + 4.34 \times \text{مقدرة الاتصال}$$

وهذه المعادلة تدل على ان الزيادة في مقدرة الاتصال يرافقها زيادة في كمية المبيعات، ولكن ليس من السهل تفسير أثر متغير مقدرة الاتصال من خلال معاملته (β) البالغ (4.34) ، ويكون تفسير هذا الأثر اسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Z-Scores لكل من المتغيرين التابع والمستقل ، ويكون هذا المعامل في هذه الحالة مساويا لقيمة معامل الارتباط بين المتغيرين وهو ما يسمى Beta في جدول Coefficients وتستخدم للتنبؤ بالقيم المعيارية للمتغير التابع من خلال القيم المعيارية للمتغير المستقل.

$$\text{القيمة المعيارية لكمية المبيعات} = 0.282 \times \text{القيمة المعيارية لمقدرة الاتصال الاجمالية}$$

وهذا يعني ان زيادة المتغير المستقل (مقدرة الاتصال) درجة واحدة ترافقه زيادة في كمية المبيعات بمقدار 0.282.

اما العمود الاخير من جدول Coefficients في شكل (9-18هـ) فهو اختبار T لفحص دلالة القيمة الثابتة Constant ومعامل المتغير المستقل β .

4-4-9 استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج

يستخدم الرسم البياني من نوع Scatterplot لرسم العلاقة بين متغيرين ، ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

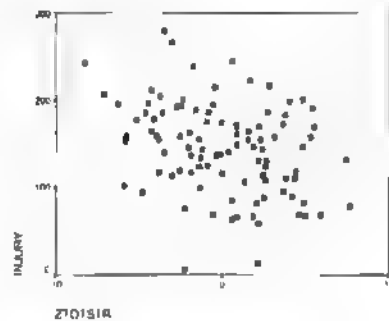
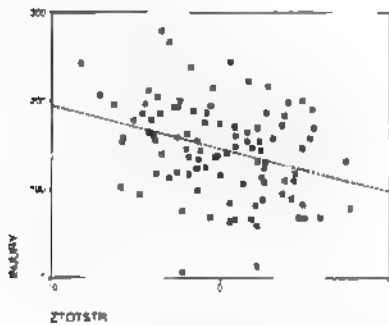
1. انقر قائمة Graphs ثم LegacyDialogs ثم انقر Scatter/Dot.

2. انقر Simple ثم Define.

3. انقر sales ثم انقر  انقله الى مربع Y axis .

4. انقر totalzr ثم انقر  انقله الى مربع X axis .

5. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار كما في شكل (9-19)(اليمين).

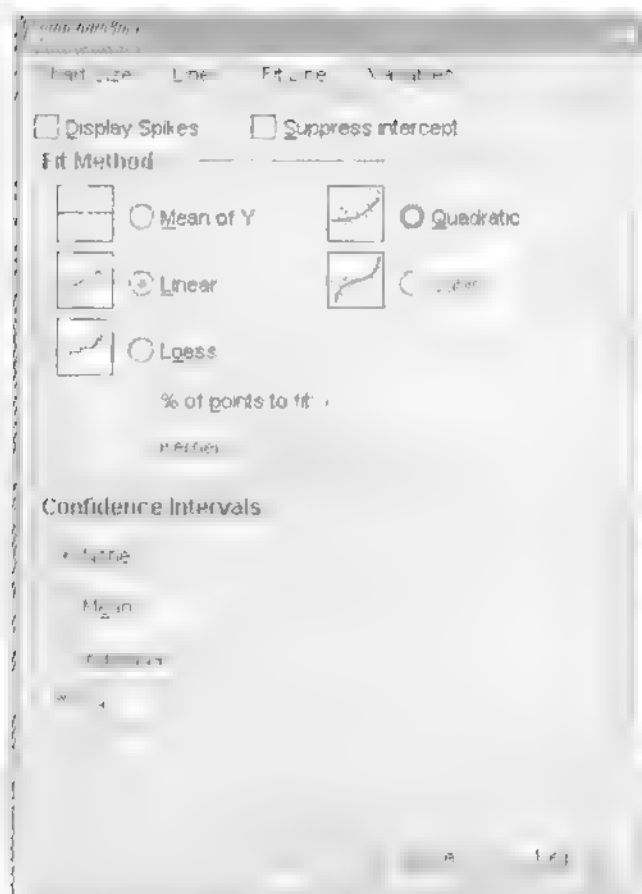


شكل (9-19) : لوحة الانتشار بين متغيري قوة الجسم والإصابة

ولإضافة خط الإنحدار الى لوحة الانتشار اتبع الخطوات التالية.

1. انقر نقرأ مزدوجاً على لوحة الانتشار الموجودة في شاشة حوار النتائج لوضعه في وضع تحرير Edit.

2. انقر Elements في شريط القوائم ثم انقر Fit line at total ستظهر لك شاشة حوار Properties المبينة في شكل (9-20).



شكل (9-20) : شاشة حوار Scatterplot Options

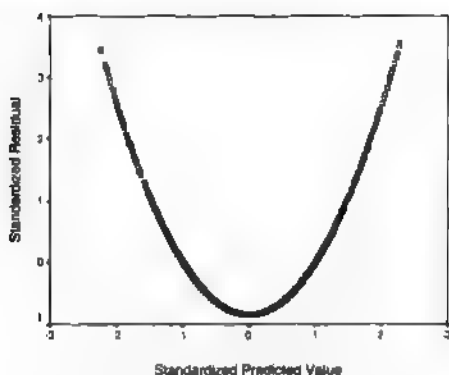
3. انقر **Linear** في مربع **Fit Method**.
 4. انقر **Apply** ستظهر لك لوحة الانتشار **Scatterplot** ، وقد اضيف لها خط الإنحدار كما هو مبين في شكل (9-19) (اليسار).
- سيتيح لك هذا الرسم اختبار قدرة المتغير المستقل للتنبؤ بقيم المتغير التابع ، فإذا كانت معظم النقاط في الرسم البياني تتمركز حول خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل جيدة للتنبؤ بقيم المتغير التابع، اما اذا كانت هناك قيم كثيرة بعيدة عن خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل قليلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

9-4-5 اختبار شروط تحليل الانحدار من خلال الرسم البياني

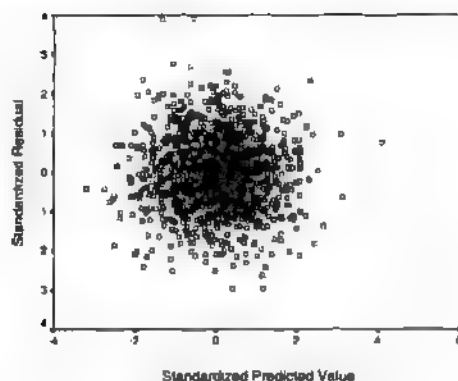
يستخدم الرسم البياني Scatterplot لاختبار شروط تحليل الانحدار التي تم شرحها سابقا من خلال رسم لوحة الانتشار بين القيم المتنبأ بها Predicted values وأخطاء التقدير Residual values، فإذا تحققت جميع الشروط فإن شكل هذا الانتشار سيكون عشوائيا انظر شكل (9-121)، أما إذا كان هناك نمط ما يشكله هذا الرسم البياني فهذا دليل على عدم تحقق بعض الشروط. مثلا إذا كان شكل لوحة الانتشار على شكل حرف U فهذا دليل على أن العلاقة بين المتغيرين ليست خطية بل هي علاقة تربيعية، وهذا يعني أن توزيع أحد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، انظر شكل (9-21ب)، وإذا كان شكل (الانتشار على شكل حرف- مثلا فإن العلاقة تكعيبية انظر شكل (9-21ج)، وهذا يعني أيضا أن توزيع أحد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، وإذا كانت معظم النقاط تتركز في منطقة ما وتنتشر عشوائيا في مناطق أخرى فهذا دليل على عدم تحقق شرط تجانس التباين انظر شكل (9-21د)، أما عدم تحقق شرط العشوائية في توزيع القيم فإن شكل (الانتشار سيكون كما في شكل (9-21هـ الذي يظهر النمط الخطي للانتشار، وقد يكون شكل (الانتشار ذو النمط المين في شكل (9-21و) أيضا دليلا على عدم عشوائية العينة.

والسؤال الذي يتبادر إلى الذهن : ماذا سنفعل إذا لم تتحقق هذه الشروط؟

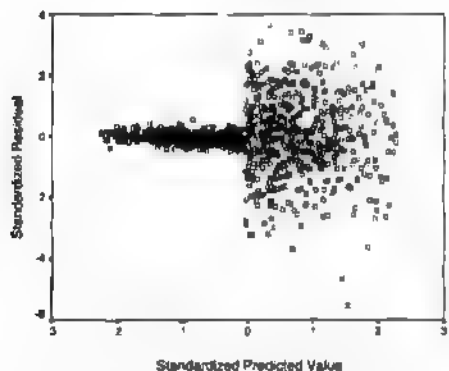
للإجابة على هذا السؤال يجب معرفة أي الشروط لم يتحقق، فإذا لم يتحقق شرط الخطية فيمكن استخدام نموذج غير خطي لتحليل التباين كأن تستخدم معادلة تربيعية أو تكعيبية، ويمكن استخدام التحويلات الرياضية Transformation مثل استخدام اللوغاريتم الطبيعي log أو الجذر التربيعي Square root أو المقلوب Reciprocal $\frac{1}{x}$ لجعل التباين أكثر استقراراً أو لجعل المعادلة خطية.



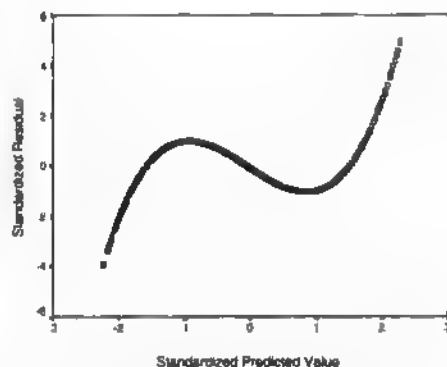
شكل (9-21ب): توزيع المتغيرات
غير طبيعي ، العلاقة غير خطية



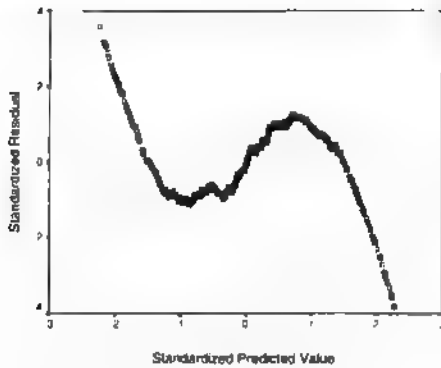
شكل (9-121): تحقق جميع الشروط



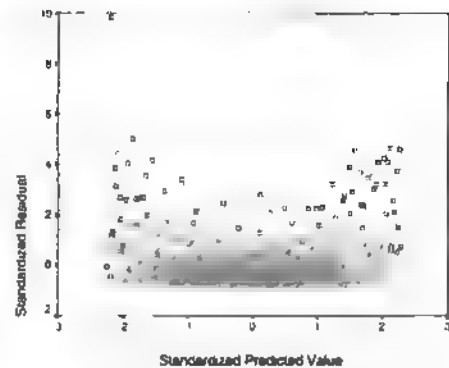
شكل (9-21د): التباين غير متماثل



شكل (9-21جأ): توزيع المتغيرات غير
طبيعي ، العلاقة غير خطية



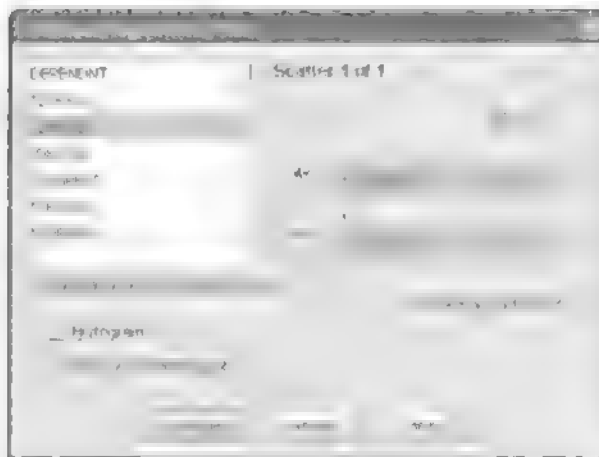
شكل (9-21): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية





شكل (9-21هـ): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية

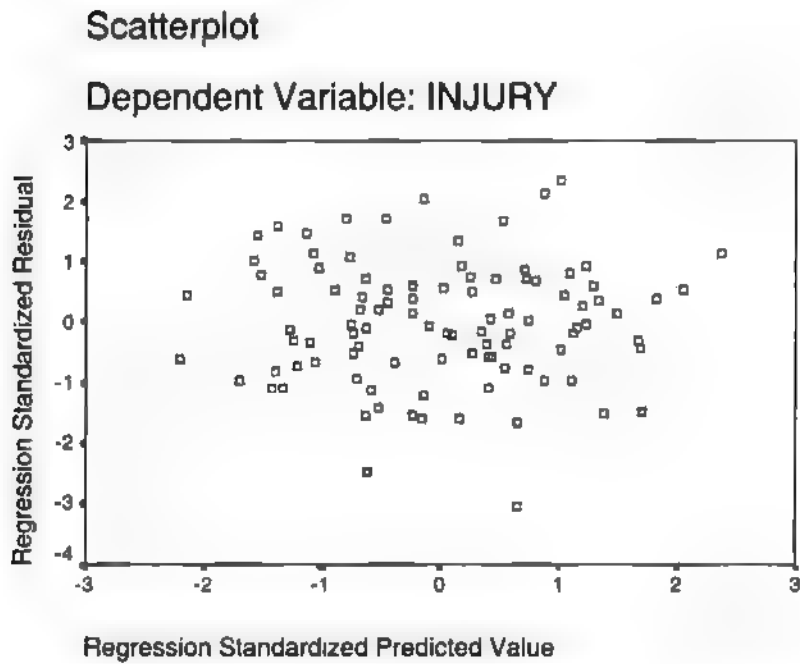
ولعمل لوحة انتشار Scatterplot لاخطاء التقدير Residuals والقيم المتنبأ بها Predicted values اتبع الخطوات التالية:

1. اتبع الخطوات 1-7 المستخدمة لإجراء تحليل الانحدار ص 307.
2. في شاشة حوار Linear Regression انقر مفتاح Plot ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression:Plots المبينة في شكل (9-22).



شكل (9-22): شاشة حوار Linear Regression : Plots

3. انقر zresid ثم انقر  لنقلها الى مربع Y.
4. انقر zpred ثم انقر  لنقلها الى مربع X.
5. انقر Continue .
6. انقر Ok ، ستظهر لك لوحة الانتشار من ضمن النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-23).



شكل (9-23): لوحة انتشار القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها مع القيم المعيارية للخطأ

9-4-6 كتابة النتائج

استخدم تحليل الانحدار للإجابة على سؤال الدراسة "ما هو أثر المقدرة الاجمالية لموظف المبيعات للاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات؟" وقد تبين من خلال النتائج ان نسبة ما يفسره متغير مقدرة الاتصال من تباين متغير كمية المبيعات بلغت 0.079 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 ، وقد اتضح من خلال النتائج انه يمكن التنبؤ بكمية المبيعات من خلال القدرة على الاتصال من خلال المعادلة التالية:

$$\text{كمية المبيعات} = 358.48 + 4.34 \times \text{مقدرة الاتصال}$$

9-4-7 تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Regression Exercise 1 للإجابة على الاسئلة 1-3 علماً بأن البيانات متعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

تريد الباحثة سعاد اختبار ما اذا كان بالامكان التنبؤ بمعدل التحصيل الجامعي لطلبة السنة الاخيرة من خلال متغير تحصيل الطلبة في الثانوية العامة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من 50 طالبا جامعيًا، وقد ادخلت الى الحاسوب معدلاتهم الجامعية (unigpa) ، كما ادخلت علامة (tawjehi) التي تمثل معدل الثانوية العامة.

1. استخدم تحليل الانحدار الخطي الثنائي للإجابة على تساؤل الباحثة سعاد.

حدد ميل خط الانحدار (معامل المتغير المستقل).

٢ حدد القيمة الثابتة.

٣ متوسط تحصيل الطلبة في الجامعة.

٤ متوسط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.

٥ قيمة الارتباط بين المتغير التابع والمستقل.

نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع.

2. استخدم رسم الانتشار البياني بين القيم المعيارية للقيم المتبأ بها وقيم الخطأ المعيارية . ماذا تستنتج من هذا الرسم؟.
3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

٥٠ تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

ذكرنا سابقا ان تحليل الانحدار يستخدم للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

لمتغير التابع $= \alpha + \beta_1 \times \text{المتغير المستقل الاول} + \beta_2 \times \text{المتغير المستقل الثاني} + \beta_3 \times \text{المتغير المستقل الثالث} + \dots + \text{خطأ}$

تسمى قيمة α الحد الثابت وتسمى β_1 ، β_2 ، β_3 ، بمعاملات المتغيرات المستقلة. ويمكن اختبار ما تفسره هذه المتغيرات مجتمعة من تباين المتغير التابع من خلال اختبار دلالة R^2 الاجمالية، كما يمكن اختبار دلالة كل متغير من المتغيرات المستقلة من خلال اختبار قيمة R^2 الجزئية المقابلة لكل متغير من المتغيرات، ويجب دائما التحقق من بعض الشروط الواجب توافرها قبل إجراء أي تحليل إحصائي ، والشروط الواجب توافرها قبل استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد وهي تلك الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الانحدار الخطي الثاني الواردة في ص 305 ، ويستخدم الاسلوب نفسه الوارد ص 314 للتحقق من هذه الشروط.

9-5-1 إجراء تحليل الإنحدار الخطي المتعدد

استخدم البيانات الموجودة في ملف Regression Data File 1 المتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الدكتورة سعاد تريد تقليل عدد وشدة الإصابات لدى النساء المتقدمات في السن، وهي تعتقد ان عدد الإصابات وشدتها مرتبطة ارتباطاً مباشراً بقوة الجسم من خلال أبعادها الخمسة؛ قوة الاطراف quads، القوة المرتبطة بعضلات الفخذ الخلفية ، واسفل الظهر Gluts ، القوة المرتبطة بعضلات البطن Abdoms القوة المرتبطة بعضلات الساعد والكشف Arms قوة قبضة اليد Grip. ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من 100 امرأة تراوحت اعمارهن بين 60 الى 75 سنة ، وقامت بحساب القوة الاجمالية لاجسامهن (Index of Body Strength) ، وخلال الخمس سنوات التالية قامت بتسجيل كل إصابة لدى أي من أفراد العينة ، وقامت بوصف الإصابة بشكل كامل، وفي نهاية السنة الخامسة قامت بحساب معامل الإصابة (Injury Index) لكل فرد من أفراد العينة. د. سعاد تريد إجراء تحليل الإنحدار لفحص أثر أبعاد قوة الجسم كمتغيرات مستقلة على الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن كمتغير تابع.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هو أثر أبعاد القوة الجسدية على الإصابات الجسدية؟"

او

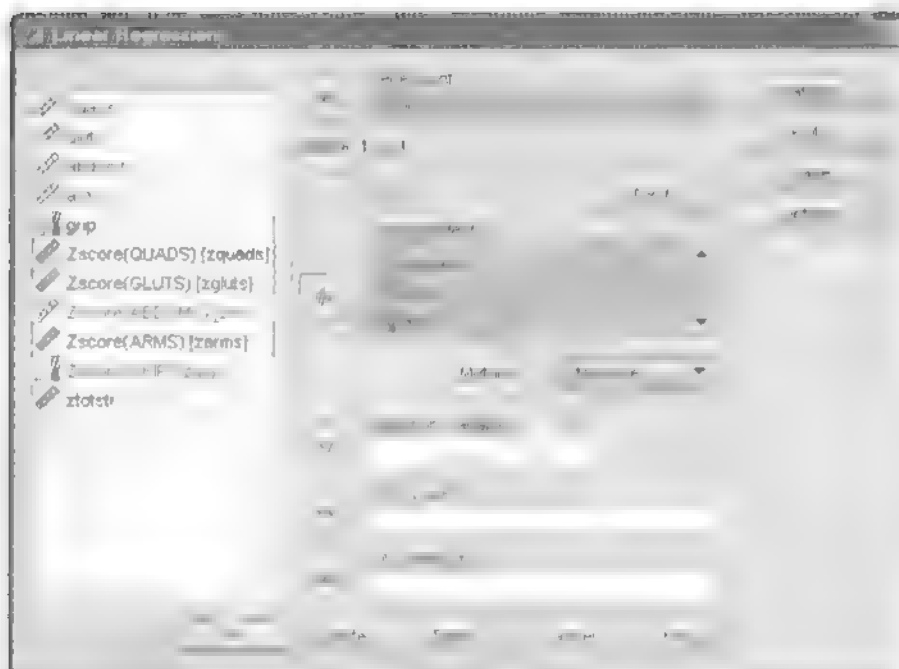
"هل يمكن التنبؤ بالإصابات الجسدية من خلال أبعاد القوة الجسدية؟"

او



"ما هي أبعاد القوة الجسدية الأكثر تنبؤاً بالإصابات الجسدية؟"

ولإجراء تحليل الانحدار المتعدد افتح الملف 1 Regression Data ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر Analyze ثم Regression ثم انقر Linear ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression المينة في شكل (9-24).



شكل (9-24) : شاشة حوار LinearRegression

2. انقر injury ثم انقر  لنقله الى مربع Dependent.
3. انقر quads و gluts و abdoms و arms و grip وانت تضغط مفتاح Ctrl على لوحة المفاتيح ثم انقر  لنقلها الى مربع Independents.
4. اختر الطريقة الملائمة لهدفك من خلال اختيار إحدى الطرائق الموجودة في قائمة الاختيار Method، التي تحتوي على الطرائق التالية:

Enter: تستخدم هذه الطريقة عندما تكون بحاجة الى ادخال جميع المتغيرات المستقلة الى المعادلة في خطوة واحدة ، دون فحص أي المتغيرات لها أثر ذو دلالة إحصائية على المتغير التابع .

Stepwise: هذه الطريقة هي الافضل والأكثر استخداما، وفي هذه الطريقة يتم ادخال المتغيرات المستقلة الى معادلة الانحدار على خطوات بحيث يتم ادخال المتغير المستقل ذي الارتباط الاقوى مع المتغير التابع بشرط ان يكون هذا الارتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول الى معادلة الانحدار)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغير المستقل ذي الارتباط الجزئي الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت الى المعادلة، ثم تفحص المتغيرات الموجودة في معادلة الانحدار فيما اذا لا زالت تحقق شروط البقاء في معادلة الانحدار (ذات دلالة إحصائية) ام لا، فإذا لم يحقق احدها شرط البقاء في المعادلة فإنه يخرج من المعادلة، تنتهي عملية ادخال او اخراج المتغيرات المستقلة عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة او شرط البقاء فيها.

Remove: يتم التعامل في هذه الطريقة مع مجموعات المتغيرات الموجودة في مربع **Block** كوحدة واحدة بحيث يخرج من المعادلة مجموعة كاملة اذا لم تحقق شرط البقاء في المعادلة.

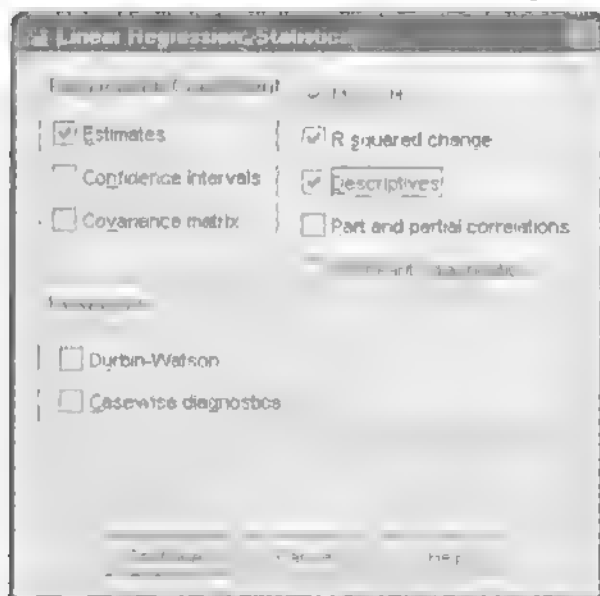
Backward: يتم ادخال جميع المتغيرات مرة واحدة الى معادلة الانحدار ثم يحذف في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الارتباط الجزئي الادنى مع المتغير التابع الذي لا يحقق شرط البقاء (غير دال إحصائيا) ، تنتهي الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير لا يحقق شرط البقاء في معادلة الانحدار، بمعنى ان جميع المتغيرات المتبقية في معادلة الانحدار لها أثر ذو دلالة إحصائية للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

Forward: يتم ادخال المتغيرات على خطوات بحيث يدخل في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الارتباط الأعلى مع المتغير التابع الذي يحقق شرط الدخول الى المعادلة (دال إحصائيا) ، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغيرات تباعا حسب

ترتيب ارتباطها الجزئي مع المتغير التابع تنازليا بشرط ان تحقق شروط الدخول الى المعادلة ، أي يتم في الخطوة التالية ادخال المتغير ذي الارتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغير الذي دخل الى المعادلة في الخطوات الاولى بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول ، ثم يدخل في الخطوة الثالثة المتغير ذو الارتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرين اللذين دخلا في الخطوتين الاولى والثانية بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول الى معادلة الإنحدار، تتوقف الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة.

سنقوم باستخدام طريقة **Enter** في هذا المثال ثم سنعرض نتائج طريقة **Stepwise** بالاضافة لنتائج طريقة **Enter** لتوضيح وقراءة النتائج.

5. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression: Statistics** الميينة في شكل (9-25).



شكل (9-25): شاشة حوار **Linear Regression: Statistics**

6. انقر مربعات **R squared change** و **Descriptives**. تأكد من اختيار مربعي **Model Fit** و **Estimate**.
7. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.
8. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في الشكل (9-26) في حالة اختيار طريقة **Enter** ، وستظهر لك النتائج كما هو مبين في الشكل (9-27) في حالة اختيار طريقة **Stepwise**.

2-5-9 نتائج تحليل الانحدار باستخدام طريقة Enter

- عند استخدام طريقة **Enter** ستظهر لك النتائج كما في أشكال 9-26 وهي كما يلي:
1. شكل (9-126): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
 2. شكل (9-26ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات له الأثر الأكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الارتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.
 3. شكل (9-26ج): ملخص تحليل الانحدار الذي تظهر فيه قيمة الارتباط **R** بين المتغير التابع مع المتغيرات المستقلة ، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. كما يظهر في هذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate**، ويظهر فيه كذلك قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات المستقلة من تفسير لتباين المتغير التابع ، ثم تظهر قيمة الإحصائي **F** المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة ، ثم تظهر قيم درجات الحرية **df1** و **df2** ثم مستوى دلالة قيمة **F** في العمود الاخير (Sig. F Change).

4. شكل (9-26د): تحليل تباين الإنحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة من تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة Sig. أقل من 0.05 فإن هذه النسبة مقبولة إحصائياً، أما إذا كانت قيمة Sig. أكبر من 0.05 فإن المتغيرات المستقلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع أي ، لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

5. شكل (9-26هـ): نتيجة تحليل الإنحدار الذي يحتوي على مايلي:

- أ. معاملات المتغيرات المستقلة الموجودة في عمود B
- ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود std. Error.
- ج. معاملات المتغيرات المستقلة بعد تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود Beta ، ومن خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير أكبر في المتغير التابع من خلال قيمة Beta المقابلة لكل متغير ، حيث يظهر هنا ان متغير Gluts هو الأكبر أثراً لان قيمة Beta المقابلة له هي الأكبر، يليه متغير Arms لان قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير هي التالية في القيمة بدون النظر الى الإشارة ، حيث تعني الإشارة السالبة ان العلاقة عكسية بين هذا المتغير والمتغير التابع، وفي العمودين الآخرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي t ومستوى الدلالة الخاصين باختبار دلالة قيمة Beta ، فإذا كانت قيمة Sig. المقابلة لأي من قيم Beta أقل من 0.05 فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = 260.396 + 0.628 \times \text{Quads} - 3.245 \times \text{Gluts} - 0.563 \times \text{Abdoms} + 1.130 \times \text{Arms} + 0.794 \times \text{Grip}$$

3-5-9 كتابة النتائج

يمكن كتابة نتائج تحليل الإنحدار كما يلي:

استخدم تحليل الإنحدار المتعدد لمعرفة أثر أبعاد قوة الجسم الخمسة على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان مجموع ما تفسره ابعاد القوة الجسدية من تباين متغير الإصابات الجسدية كان 0.138 [انظر شكل (9-26ج)] وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 كما يتضح من خلال جدول تحليل تباين الإنحدار الموضحة نتائجه في شكل (9-26د). وقد تبين من خلال قيم Beta الموضحة في شكل (9-26هـ) ان متغير قوة الجسم Gluts كان الأكثر أثراً والوحيد ذا الدلالة الإحصائية حيث بلغت قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير - 0.360 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 وقد تلاه متغير Arms حيث بلغت قيمة Beta - 0.185 ثم متغير Quads حيث بلغت قيمة Beta 0.116 ثم متغير Abdoms - 0.097 واخيراً متغير Grip الأقل أثراً حيث بلغت قيمة Beta 0.079. ومن خلال النتائج المبينة في شكل (9-26هـ) يمكن كتابة معادلة التنبؤ بقيم متغير الإصابة الجسدية Injury من خلال أبعاد القوة الجسدية الخمسة كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = 260.396 - \text{Quads} \times 0.628 - \text{Gluts} \times 3.245 - \text{Abdoms} \times 0.563 - \text{Arms} \times 1.130 + \text{Grip} \times 0.794$$

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (9-126): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY		.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054		.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000		.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000		.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027		.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (9-26ب): مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.426 ^a	.182	.138	48.45	.182	4.180	5	94	.002

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

شكل (9-26 ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49058.061	5	9811.612	4.180	.002 ^a
	Residual	220655.9	94	2347.404		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-26 د): تحليل تباين الإحذار

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	260.393	30.170		8.631	.000
	QUADS	.628	.645	.116	.973	.333
	GLUTS	-3.245	1.038	-.360	-3.125	.002
	ABDOMS	-.563	.674	-.097	-.836	.406
	ARMS	-1.130	.702	-.185	-1.609	.111
	GRIP	.794	1.083	.079	.733	.465

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-26 هـ): نتيجة تحليل الانحدار

9-5-4 نتائج تحليل الانحدار باستخدام طريقة Stepwise

عند استخدام طريقة Stepwise ستظهر لك النتائج كما في أشكال (9-27) وهي كما يلي:

1. شكل (9-127): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
2. شكل (9-27ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات لها الأثر الأكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الارتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.
3. شكل (9-27ج): ملخص تحليل الانحدار الذي تظهر فيه قيمة الارتباط R بين المتغير التابع مع المتغير/ المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار في التنبؤ بقيم المتغير التابع ، فقد بلغت قيمة R^2 في هذا المثال 1.154. كما يظهر في هذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate**، ويظهر فيه ايضا قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات التي دخلت المعادلة ، ثم تظهر قيمة الإحصائي F المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار، ثم تظهر قيم درجات الحرية $df1$ و $df2$ ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الاخير (Sig. F Change).
4. شكل (9-27د): تحليل تباین الانحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار من تباین المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة Sig. أقل من 0.05 فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا، اما اذا كانت قيمة Sig. اكبر من 0.05

- فإن المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع، أي لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع .
5. شكل (9-27هـ): نتيجة تحليل الانحدار الذي يحتوي على ما يلي:
- معاملات المتغيرات التي دخلت المعادلة الموجودة في عمود B
 - الخطأ المعياري لكل معامل في عمود std. Error
 - معاملات المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة بعد ان يتم تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود Beta ، من خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابع من خلال قيمة Beta المقابلة لكل متغير ، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي ؛ ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة Beta ، فإذا كانت قيمة Sig. المقابلة لأي من قيم Beta أقل من 0.05 فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = 255.994 - 3.545 \times \text{Gluts}$$

6. شكل (9-27و): يظهر في هذا الجدول المتغيرات التي لم يكن لها دور مهم في تفسير تباين المتغير التابع ، أي تلك المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الانحدار، ويظهر في هذا الجدول ان جميع معاملات Beta هذه المتغيرات غير دالة إحصائيا من خلال عمود Sig. ، كما ان معاملات الارتباط الجزئي بينها وبين المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت معادلة الانحدار كانت ضعيفة جدا.

5-5-9 كتابة النتائج:

يمكن كتابة نتائج تحليل الانحدار المتعدد كما يلي:

استخدم تحليل الانحدار المتعدد لمعرفة أي أبعاد قوة الجسم الخمسة أكثر أثراً على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل أن متغير Gluts كان الوحيد الذي له أثر ذو دلالة إحصائية على متغير الإصابات الجسدية Injury حيث بلغت قيمة R^2 0.154 انظر شكل (9-27ج) وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 كما يتضح من جدول تحليل تباين الانحدار الموضح في شكل (9-27د) حيث بلغت قيمة F 17.885 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 ، ويمكن كتابة معادلة الانحدار من شكل (9-27هـ) كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = 255.994 - 3.545 \times \text{Gluts}$$

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (9-27): المتوسطات الحساية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	GLUTS	ABDOMS	ARMS	RF	GH P
Pearson	INJURY	1	.44	.44	.44	.44	.44
	GLUTS	.44	1	.44	.44	.44	.44
	ABDOMS	.44	.44	1	.44	.44	.44
	ARMS	.44	.44	.44	1	.44	.44
	RF	.44	.44	.44	.44	1	.44
	GH P	.44	.44	.44	.44	.44	1
Sig	INJURY						
(2-tailed)	GLUTS	.000					
	ABDOMS	.000	.000				
	ARMS	.000	.000	.000			
	RF	.000	.000	.000	.000		
	GH P	.000	.000	.000	.000	.000	
	INJURY						
	GLUTS						
	ABDOMS						
	ARMS						
	RF						
	GH P						

شكل (9-27ب): مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig F Change
1	.393 ^a	.154	.146	48.24	.154	17.885	1	98	.000

a. Predictors (Constant), GLUTS

شكل (9-27ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41625.493	1	41625.493	17.885	.000 ^a
	Residual	228088.5	98	2327.434		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27د): تحليل تباين الإنحدار

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	255.994	26.499		9.660	.000
	GLUTS	-3.545	.838	-.393	-4.229	.000

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

Excluded Variables^b

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	QUADS	.037 ^a	.342	.733	.035	.766
	ABDOMS	-.054 ^a	-.501	.617	-.051	.763
	ARMS	-.124 ^a	-1.262	.210	-.127	.886
	GRIP	.000 ^a	.004	.996	.000	.936

a. Predictors in the Model: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27و): المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار

9-5-6 تمارين

المدرس احمد يريد معرفة من هم الطلبة الذين يحصلون على علامات عالية ومن هم الطلبة الذين يحصلون على علامات متدنية في مادة الإحصاء، اختار المدرس احمد 100 طالب من طلبة مادة الإحصاء ودون علاماتهم في الاختبار النهائي لمادة الإحصاء، ثم جمع علاماتهم في مادتي الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى و معدلاتهم في مبحتي الرياضيات والانجليزي كل على حدة ، ومعدل علاماتهم في بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة، المدرس احمد يتساءل عما اذا كان بالامكان التنبؤ بعلامات الإحصاء من خلال علامات الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى ومعدلات مبحتي الرياضيات والانجليزي، ومعدل بقية المواد في امتحان الثانوية العامة؟ وهل هناك ضرورة لاستخدام علامات السنة التحضيرية الاولى الى جانب علامات الثانوية العامة؟ ام يمكن استخدام علاماتهم اما في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى او معدلاتهم في الرياضيات والانجليزي، ومعدل بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيلهم في مادة الإحصاء.

استخدم البيانات الموجودة في الملف 1 Multiple Regression Exercise المتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للإجابة على الاسئلة 1 الى 6 علما بأن المتغيرات التي يحويها هذا الملف هي كما يلي:

Mathtest	:	علامة الرياضيات في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Engtest	:	علامة الانجليزي في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Eng_gpa	:	معدل مبحث اللغة الانجليزية في امتحان الثانوية العامة
Math_gpa	:	معدل مبحث الرياضيات في امتحان الثانوية العامة
Othr_gpa	:	معدل المباحث الاخرى (غير الرياضيات والانجليزي) في امتحان الثانوية العامة
Statexam	:	العلامة في امتحان مادة الإحصاء

1. استخدم تحليل الإنحدار المتعدد للإجابة على تساؤلات المدرس احمد.
2. ما هي معادلة الإنحدار لجميع المتغيرات ؟
3. ما هي المتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
4. ما هي معادلة الإنحدار للمتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
5. هل يمكن استبعاد علامات الطلبة في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى من معادلة الإنحدار والاكتفاء بمعدلات الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيل الطلبة في مادة الإحصاء؟
6. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

قائمة المراجع العربية

- ابو صالح، محمد صبحي وعوض، عدنان محمد (1983)، مقدمة في الاحصاء، جون وايلي.
- الاشقر، احمد (1999)، مقدمة في الاحصاء، مفاهيم وطرائق، دار الثقافة، عمان.
- الامام، محمد محمد الطاهر (1994)، تصميم وتحليل التجارب، دار المريخ، الرياض .
- العتوم، شفيق والعاروري ، فتحي (1995)، الاساليب الاحصائية الجزء الثاني، دار المناهج، عمان.
- شقير، فائق واخرون (2000)، مقدمة في الاحصاء، دار المسيرة، عمان.
- عدس، عبدالرحمن (1997)، مبادئ الاحصاء في التربية وعلم النفس ، الجزء الثاني، مبادئ الاحصاء التحليلي، دار الفكر ، عمان.
- علام، صلاح الدين محمود (1993)، الاساليب الاحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية، دار الفكر العربي، القاهرة.
- عودة ، احمد وملكاوي، فتحي (1992) ، اساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية،، مكتبة الكتاني ، اربد.

- فتح الله، سعيد حسين (1998)، مبادئ علم الاحصاء والطرق الاحصائية، الاكاديمية، المفرق.
- فليفل، كامل وحمدان، فتحي (1999)، مبادئ الاحصاء للمهنة التجارية، دار المناهج، عمان.
- هكس، تشارلز، تعريب خماس، قيس سبيع (1984)، المفاهيم الاساسية في تصميم التجارب، الجامعة المستنصرية، بغداد.

قائمة المراجع الانجليزية

- Albert K. Kurtz, Samuel T. Mayo (1979). *Statistical Methods in Education and Psychology*. Springer-Verlag, New York Inc.
- Coakes, Sheridan J. and Steed, Lyndall G.(2001). *SPSS Analysis Without Anguish*. John Wiley and Sons Australia, Inc.
- Gerber, Susan B, Kristin E. Voelki, T.W. Aderson and Jenemy D. Finn (1997). *SPSS Guide to the New Statistical Analysis of Data*, New York, Springer.
- Green, Samuel B. and Neil J. Salkind (1997). *Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Howitt, Dennis and Duncan Cramer (1996). *A Guide to Computing Statistical with SPSS for Windows*. New York: Prentice Hall/ Harvester Wheatsheaf.
- James T. McClave, P. George Benson (1983). *Statistics for Business and Economics*. Dellen Macmillan, RiversideNJ.
- Julie Pallant (2007), *SPSS Survival Manual*, Mc Graw Hell, Open university press.
- Kerkpatrick, Lee A., and Brook C. Feeney (1996). *Simple Guide to SPSS/PC+ for Versions 4.0 and 5.0*. Pacific GroveCA: Brooks/Cole.
- (Manual) (1994), *SPSS Advanced Statistics 6.1*, SPSS Inc.
- (Manual) (1997), *SPSS Base 7.5 Application Guide*, SPSS Inc.
- (Manual) (1997), *SPSS Base 7.5 for Windows User's Guide*, SPSS Inc.
- Marija J. Norusis (1993). *SPSS for windows, Base System User's Guide Release 6.0 (Manual)*. SPSS Inc.

Nancy L. Leech Karen C. Barrett George A. Morgan (2005), **SPSS for Intermediate Statistics; Use and Interpretation** (Second Edition), Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Mahwah, New Jersey London

Nikos Ntoumanis (2005), **A Step-by-Step Guide to SPSS for Sport and Exercise Studies**, Routledge, London

Roger E. Kirk (1999), **Statistics an introduction**, Fourth Edition, Harcourt Brace College Publishers.

SPSS (2005) **SPSS 14.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2006) **SPSS 15.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2007) **SPSS 16.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2008) **SPSS 17.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2009) **SPSS 18.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

Susan B. Gerber, Kristin Voelkl Finn (2005), **Using SPSS For Windows**, Data Analysis and Graphics (Second Edition), Springer

Vijay Gupta (1999), **SPSS for Beginners**, JBooks Inc.